PostGIS 3.2.0dev Manual

Contents

Abstract

PostGIS é uma extensão para o sistema de banco de dados objeto-relacional PostgreSQL que permite que objetos SIG (Sistema de Informação Geográfica) sejam armazenados em banco de dados. O PostGIS inclui suporte a índices espaciais baseado em GiST R-Tree, e funções para analise e processamento de objetos SIG.

Este é o manual para a versão 3.2.0dev

Chapter 1

Introdução

PostGIS is a spatial extension for the PostgreSQL relational database that was created by Refractions Research Inc, as a spatial database technology research project. Refractions is a GIS and database consulting company in Victoria, British Columbia, Canada, specializing in data integration and custom software development.

PostGIS is now a project of the OSGeo Foundation and is developed and funded by many FOSS4G developers and organizations all over the world that gain great benefit from its functionality and versatility.

The PostGIS project development group plans on supporting and enhancing PostGIS to better support a range of important GIS functionality in the areas of OGC and SQL/MM spatial standards, advanced topological constructs (coverages, surfaces, networks), data source for desktop user interface tools for viewing and editing GIS data, and web-based access tools.

1.1 Comitê Diretor do Projeto

O Comitê Diretor do Projeto PostGIS (PSC - Project Steering Comitee, em inglês) é responsável pela direção geral, ciclos de lançamento, documentação e os esforços para o projeto. Além disso, o comitê dá suporte ao usuário comum, aceita e aprova novas melhorias da comunidade e vota em questões diversas envolvendo o PostGIS, como por exemplo, uma permissão de commit direta, novos membros do comitê e mudanças significativas da API (Application Programming Interface).

Raúl Marín Rodríguez MVT support, Bug fixing, Performance and stability improvements, GitHub curation, alignment of PostGIS with PostgreSQL releases

Regina Obe Buildbot Maintenance, Windows production and experimental builds, documentation, alignment of PostGIS with PostgreSQL releases, X3D support, TIGER geocoder support, management functions.

Bborie Park O desenvolvimento raster, integração com GDAL, carregador raster, suporte ao usuário, correção de bugs em geral, testes em diversos sistemas operacionals (Slackware, Mac, Windows, e outros)

Darafei Praliaskouski Index improvements, bug fixing and geometry/geography function improvements, SFCGAL, raster, GitHub curation, and Travis bot maintenance.

Paul Ramsey (Presidente) Co-founder of PostGIS project. General bug fixing, geography support, geography and geometry index support (2D, 3D, nD index and anything spatial index), underlying geometry internal structures, GEOS functionality integration and alignment with GEOS releases, alignment of PostGIS with PostgreSQL releases, loader/dumper, and Shapefile GUI loader.

Sandro Santilli Bug fixes and maintenance, buildbot maintenance, git mirror management, management functions, integration of new GEOS functionality and alignment with GEOS releases, topology support, and raster framework and low level API functions.

1.2 Contribuidores Núclero Atuais

Jorge Arévalo Desenvolvimento Raster, suporte do driver GDAL e importador.

Nicklas Avén Melhorias em funções de distância (incluindo suporte a distância 3D e funções de relacionamento), Tiny WKB (TWKB) (em desenvolvimento) e suporte ao usuário geral.

Dan Baston Geometry clustering function additions, other geometry algorithm enhancements, GEOS enhancements and general user support

Olivier Courtin Funções para entrada e saída de XML (KML, GML)/GeoJSon, suporte a 3D e correção de bugs.

Martin Davis GEOS enhancements and documentation

Björn Harrtell MapBox Vector Tile and GeoBuf functions. Gogs testing and GitLab experimentation.

Mateusz Loskot Suporte CMake para o PostGIS, criou o carregador raster original em Python e funções de baixo nível da API raster

Pierre Racine Arquitetura Raster, prototipação e suporte ao desenvolvimento.

1.3 Contribuidores Núclero Passado

Mark Cave-Ayland Prior PSC Member. Coordinated bug fixing and maintenance effort, spatial index selectivity and binding, loader/dumper, and Shapefile GUI Loader, integration of new and new function enhancements.

Chris Hodgson Antigo membro do comitê. Desenvolvimento em geral, manutenção do website e buildbot, gerente da incubação na OSGeo.

Kevin Neufeld Ex PSC. Documentação e suporte a ferramentas de documentação, suporte e manutenção do builbot, suporte avançado de usuários em listas de discussão e melhorias em funções do PostGIS

Dave Blasby Desenvolvedor original e co-fundador do PostGIS. Dave escreveu os objetos do servidor, chamadas de índices e muitas das funcionalidades analíticas presentes no servidor.

Jeff Lounsbury Desenvolvedor original do importador/exportador de shapefiles. Atual representante do Dono do Projeto.

Mark Leslie Manutenção e desenvolvimento de funções do núcleo. Melhorias para o suporte a curvas e no importador GUI.

David Zwarg Desenvolvimento raster (funções analíticas de álgebra de mapas)

1.4 Outros Contribuidores

Contribuidores Individuais

Alex Bodnaru
Alex Mayrhofer
Andrea Peri
Andreas Forø Tollefsen
Andreas Neumann
Anne Ghisla
Antoine Bajolet
Artur Zakirov
Barbara Phillipot
Ben Jubb
Bernhard Reiter
Björn Esser
Brian Hamlin
Bruce Rindahl
Bruno Wolff III
Bryce L. Nordgren
Carl Anderson
Charlie Savage
Christoph Berg
Christoph Moench-Tegeder
Dane Springmeyer
Dave Fuhry
David Zwarg
David Zwarg
David Zwarg
Dmitry Vasilyev
Eduin Carrillo
Eugene Antimirov
Even Rouault
Frank Warmerdam
George Silva
Gerald Fenoy
Gino Lucrezi
Greg Troxel
Guillaume Lelarge
Haribabu Kommi
Havard Tveite
IIDA Tetsushi
Ingvild Nystuen
Jackie Leng
James Marca
Jason Smith
Jeff Adams
Jonne Savolainen
Jose Carlos Martinez Llari
Jörg Habenicht
Julien Rouhaud
Kashif Rasul
Klaus Foerster
Kris Jurka
Laurenz Albe
Lars Roessiger
Leo Hsu
Loic Dachary
Luca S. Percich
Maria Arias de Reyna
Marc Ducobu
Mark Sondheim
Markus Schaber
Markus Wanner
Matt Amos
Matthias Bay
Maxime Guillaud
Maxime van Noppen
Michael Fuhr
Mike Toews
Nathan Wagner
Nathaniel Clay
Nikita Shulga
Norman Vine
Patricia Tozer
Rafal Magda
Ralph Mason
Rémi Cura
Richard Greenwood
Roger Crew
Ron Mayer
Sebastiaan Couwenberg
Sergey Fedoseev
Shinichi Sugiyama
Shoaib Burq
Silvio Grosso
Steffen Macke
Stepan Kuzmin
Stephen Frost
Talha Rizwan
Tom Glancy
Tom van Tilburg
Vincent Mora
Vincent Picavet
Volf Tomáš

Patrocinadores corporativos Estas são entidades corporativas que contribuiram com horas home, hospedagem ou suporte monetário direto ao projeto PostGIS

- Arrival 3D
- Associazione Italiana per l'Informazione Geografica Libera (GFOSS.it)
- AusVet
- Avencia
- Azavea
- Boundless
- Cadcorp
- Camptocamp
- Carto
- City of Boston (DND)
- City of Helsinki
- Clever Elephant Solutions
- Cooperativa Alveo
- Deimos Space
- Faunalia
- Geographic Data BC
- Hunter Systems Group
- ISciences, LLC

- Lidwala Consulting Engineers
- LISAsoft
- Logical Tracking & Tracing International AG
- Maponics
- Michigan Tech Research Institute
- Natural Resources Canada
- Norwegian Forest and Landscape Institue
- Norwegian Institute of Bioeconomy Research (NIBIO)
- OSGeo
- Oslandia
- Palantir Technologies
- Paragon Corporation
- R3 GIS
- Refractions Research
- Regione Toscana - SITA
- Safe Software
- Sirius Corporation plc
- Stadt Uster
- UC Davis Center for Vectorborne Diseases
- Université Laval
- U.S. Department of State (HIU)
- Zonar Systems

Campanhas de financiamento coletivo Crowd funding campaigns - Campanhas de financiamento de multidões são campanhas que executamos para obter os recursos que queremos para financiar um projeto por um grande número de pessoas. Cada campanha é especificamente focada em um recurso ou conjunto de recursos específicos. Cada patrocinador utiliza uma fração pequena do financiamento necessário e com o número suficiente de pessoas / organizações contribuindo, temos os fundos para pagar o trabalho que vai ajudar muitos. Se você tiver uma idéia de um recurso que você acha que muitos outros estariam dispostos a co-financiar, por favor, postar para o newsgroup PostGIS suas ideias, e juntos podemos fazer isso acontecer.

A versão 2.0.0 foi a primeira em que testamos esta estratégia. Utilizamos o PledgeBank e conseguimos realizar duas campanhas bem sucedidas.

postgistopology - 10 patrocinadores, cada um contribuiu com USD $250,00 para a construção da função toTopoGeometry e melhorias gerais no suporte a topologia da versão 2.0.0. Aconteceu!

postgis64windows - 20 patrocinadores, contribuiram com $100 USD cada, para pagar para a compilação do PostGIS no Windows 64bits. Aconteceu. Agora temos uma versão 64-bits do PostGIS 2.0.1 disponível na PostgreSQL Stack Builder.

Bibliotecas importantes The GEOS geometry operations library

A GDAL, Geospatial Data Abstraction Library (Biblioteca de abstração de dados geoespaciais), por Frank Wamerdam e outros é utilizada para rodar muitas das funcionalidades raster introduzidas na versão 2.0.0. Em tempo, as melhorias necessárias na GDAL para suportar o PostGIS tem sido contribuídas de volta para o projeto.

The PROJ cartographic projection library

Por último, mas não menos importante, o PostgreSQL DBMS, o gigante sobre qual o PostGIS se apóia. Muito da velocidade e flexibilidade do PostGIS não seria possível sem a extensibilidade, um grande analisador de consultas, índice GIST e uma variedade de funcionalidades SQL dadas pelos PostgreSQl.

Chapter 2

Instalação do PostGIS

Este capítulo detalha os passos necessários para instalar o PostGIS.

2.1 Versão Reduzida

Para compilar, assumindo que você tem todas as dependências em seu caminho de busca (search path):

```
tar xvfz postgis-3.2.0dev.tar.gz
cd postgis-3.2.0dev
./configure
make
make install
```

Assim que o PostGIS esteja instalado, ele precisa ser habilitado em cada banco de dados que você deseje utilizá-lo.

2.2 Compilando e instalando da fonte: detalhado

Note

Muitos sistemas operacionas agora incluem pacotes pré-compilados para PostgreSQL / PostGIS. Em muitos casos, a compilação só é necessário se você quiser as versões ponta ou você é um mantenedor do pacote.

Esta seção inclui instruções gerais de compilação, se você está compilando para Windows etc ou outro sistema operacional, você pode encontrar ajuda mais detalhada adicional no PostGIS User contributed compile guides e PostGIS Dev Wiki.

Pacotes pré-instalados para vários SO estão listados no PostGIS Pre-built Packages

Se você é um usuário windows, você pode obter builds estáveis via Stackbuilder PostGIS Windows download site Também builds experimentais para windows são builds lançadadas geramente uma ou duas vezes por semana ou sempre que algo emocionante acontece. Você pode usá-los para experimentar os lançamentos em progresso de PostGIS

O módulo PostGIS é uma extensão para o servidor PostgreSQL. Além disso, PostGIS 3.2.0dev *requer* acesso completo ao PostgreSQL para compilação. Isso pode ser feito no PostgreSQL 9.6 ou superior. Versão anteriores *não* são compatíveis.

Refere-se ao guia de instalação do PostgreSQL se você ainda não tiver instalado o PostgreSQL http://www.postgresql.org .

Note

Para funcionalidade da GEOS, quando você instalar o PostgreSQL você pode ter que linkar explicitamente o PostgreSQL contra a biblioteca padrão C++:

```
LDFLAGS=-lstdc++ ./configure [SUAS OPÇÕES AQUI]
```

Isto é uma forma de contornar as exceções falso-positivas da interação do C++ com ferramentas de desenvolvimento mais antigas. Se você experimentar problemas estranho (backend fechando de forma inesperada ou coisas similares), tente este truque. Isto irá requerir que você compile o PostgreSQL do zero, claro.

Os passos a seguir demonstram a configuração e compilação dos fontes do PostGIS. Eles são escritos para usuários de Linux e não funcionarão em Windows ou Mac.

2.2.1 Obtendo o Fonte

Obtenha o fonte do PostGIS através da seção de downloads do website http://postgis.net/stuff/postgis-3.2.0dev.tar.gz

```
wget http://postgis.net/stuff/postgis-3.2.0dev.tar.gz
tar -xvzf postgis-3.2.0dev.tar.gz
```

Isto irá criar um diretório chamado `postgis-3.2.0dev` no diretório de trabalho atual.

Outra alternativa ,é o checkout da fonte do svn repository http://svn.osgeo.org/postgis/trunk/ .

```
git clone https://git.osgeo.org/gitea/postgis/postgis.git postgis
```

Mude para o recém criado `postgis-3.2.0dev` diretório para continuar a instalação.

2.2.2 Instalando pacotes requeridos

PostGIS tem os seguintes requisitos para a construção e uso:

Necessário

- PostgreSQL 9.6 ou superior. A instalação completa do PostgreSQL (incluindo cabeçalhos de servidor) é necessária. PostgreSQL está disponível a partir do http://www.postgresql.org .

  Para uma matriz completa de suporte do PostgreSQL / PostGIS e do PostGIS/GEOS veja em http://trac.osgeo.org/postgis/wiki/UsersWikiPostgreSQLPostGIS

- Compilador GNU C (`gcc`). Alguns outros compiladores ANSI C podem ser utilizados para compilar o PostGIS, mas nós encontramos menos problemas ao compilar com `gcc`.

- GNU Make (`gmake` ou `make`). Para varios sistemas, GNU `make` é a versão padrão do make. Verifique a versão invocando `make -v`. Outras versões do `make` pode não processar o PostGIS `Makefile` corretamente.

- Proj reprojection library. Proj 4.9 or above is required. The Proj library is used to provide coordinate reprojection support within PostGIS. Proj is available for download from https://proj.org/ .

- GEOS geometry library, version 3.6 or greater, but GEOS 3.9+ is required to take full advantage of all the new functions and features. GEOS is available for download from http://trac.osgeo.org/geos/ .

- LibXML2, versão 2.5.x ou superior. LibXML2 é atualmente utilizado em algumas funções de importação (ST_GeomFromGML and ST_GeomFromKML). LibXML2 está disponível para baixar em http://xmlsoft.org/downloads.html.

- JSON-C, versão 0.9 ou maior. JSON-C é atualmente utilizado para importar GeoJSON através da função ST_GeomFromGeoJson. JSON-C está disponível para download em https://github.com/json-c/json-c/releases/.

- GDAL, versão 1.8 ou maior (1.9 ou maior é fortemente recomendado, já que algumas coisas não funcionam bem ou se comportam de maneira diferente das versões mais antigas). Isto é pré-requisito para suporte a raster e para instalar o PostGIS via `CREATE EXTENSION postgis`, e é muito recomendado para todos rodando o PostgreSQL 9.1 ou maior. http://trac.osgeo.org/gdal/wiki/DownloadSource.
- Este parâmetro está atualmente sem funcionalidade, já que o pacote somente irá instalar na localização do PostgreSQL. Visite http://trac.osgeo.org/postgis/ticket/635 para acompanhar este bug.

Opcional

- Certifique-se também de ativar os dispositivos que deseja usar como está descrito em Section 2.1.
- GTK (requer GTK+2.0, 2.8+) para compilar o shp2pgsql-gui para formar o carregador de arquivo. http://www.gtk.org/ .
- SFCGAL, versão 1.1 (ou superior) poderia ser usada para fornecer funções de análise 2D e 3D adicionais para o POstGIS cf Section 8.10. Também permite usar o SFCGAL além do GEOS para algumas funções 2D fornecidas por ambos (como ST_Intersection ou ST_Area, por enquanto). A variável de configuração `postgis.backend` do PostgreSQL permite ao usuário controlar qual backend pretende usar caso o SFCGAL estiver instalado (GEOS é o padrão). Nota: SFCGAL 1.2 depende pelo menos do CGAL 4.3 e Boost 1.54 (cf: http://oslandia.github.io/SFCGAL/installation.html) https://github.com/Oslandia/SFCGAL.
- Com a intenção de construir o Section 14.1 você também irá precisar do PCRE http://www.pcre.org (que normalmente já está instalado nos sistemas nix). `Regex::Assemble` o pacote perl CPAN só é necessário se quiser reconstruir os dados encoded em `parseaddress-stcities.h`. Section 14.1 vai automaticamente ser construída se ele detectar uma biblioteca PCRE, ou você passa em um válido `--with-pcre-dir=/path/to/pcre` durante a configuração.
- To enable ST_AsMVT protobuf-c library 1.1.0 or higher (for usage) and the protoc-c compiler (for building) are required. Also, pkg-config is required to verify the correct minimum version of protobuf-c. See protobuf-c. By default, Postgis will use Wagyu to validate MVT polygons faster which requires a c++11 compiler. It will use CXXFLAGS and the same compiler as the PostgreSQL installation. To disable this and use GEOS instead use the `--without-wagyu` during the configure step.
- CUnit (`CUnit`). Isto é necessário para o teste de regressão. http://cunit.sourceforge.net/
- DocBook (`xsltproc`)é necessário para a construção da documentação. Docbook esta disponível em http://www.docbook.org/ .
- DBLatex (`dblatex`) é necessário para a construção da documentação em formato PDF. DBLatex está disponível em http://dblatex.sou .
- ImageMagick (`convert`) é necessário para gerar as imagens usadas na documentação. ImageMagick está disponível em http://www.imagemagick.org/ .

2.2.3 Configuração

Como a maior parte das instalações Linux, o primeiro passo é gerar o Makefile que será utilizado para construção do código fonte. Isto é feito utilizando o script shell

./configure

Sem parâmetros adicionais, este comando tentará automaticamente localizar os componentes necessários e bibliotecas para construção do fonte do PostGIS em seu sistema. Embora esta é a forma comum de uso do **./configure**, o script aceita diversos parâmetros para aqueles que tem as bibliotecas e programas necessários em localizações do sistema operacional que não são padrão.

A lista a seguir mostra apenas os parâmetros comumente utilizados. Para uma lista completa, utilize os parâmetros **--help** ou **--help=short**.

--with-library-minor-version Starting with PostGIS 3.0, the library files generated by default will no longer have the minor version as part of the file name. This means all PostGIS 3 libs will end in `postgis-3`. This was done to make pg_upgrade easier, with downside that you can only install one version PostGIS 3 series in your server. To get the old behavior of file including the minor version: e.g. `postgis-3.0` add this switch to your configure statement.

--prefix=PREFIX Esta é a localização onde as bibliotecas do PostGIS e scripts SQL serão instalados. Por padrão, esta localização é a mesma detectada pela instalação do PostgreSQL.

Caution
Este parâmetro está atualmente sem funcionalidade, já que o pacote somente irá instalar na localização do PostgreSQL. Visite http://trac.osgeo.org/postgis/ticket/635 para acompanhar este bug.

--with-pgconfig=FILE O PostgreSQL oferece um utilitário chamado **pg_config** para habilitar extensões como o PostGIS a localizar a instalação do PostgreSQL. Use o parâmetro (**--with-pgconfig=/path/to/pg_config** para especificar manualmente uma instalação específica do PostgreSQL que será usada pelo PostGIS.

--with-gdalconfig=FILE GDAL, uma biblioteca requerida, provê funcionalidades necessárias para o suporte a raster. Use o comando **gdal-config** para localizar o diretório de instalação da GDAL. Use este parâmetro (**--with-gdalconfig=/path/to/gdal-config**) para manualmente especificar uma instalação em particular da GDAL que o PostGIS irá utilizar.

--with-geosconfig=FILE GEOS é uma biblioteca requerida, dá um utilitário chamado **geos-config** para localizar o diretório de instalação da GEOS. Use este parâmetro (**--with-geosconfig=/path/to/geos-config**) para especificar manualmente uma instalação da GEOS que o PostGIS irá utilizar.

--with-xml2config=FILE LibXML é a biblioteca exigida para fazer os processos GeomFormKML/GML. É encontrada normalmente se você tem o libxml instalado, mas se não tiver ou quiser uma versão específica usada, você precisará apontar o PosGIS para um confi file `xml2-config` específico para ativar as instalações de software para localizar a lista de instalação do LibXML. Use esse parâmetro (**>--with-xml2config=/path/to/xml2-config**) para especificar manualmente uma instalação do LibXML que o PostGIS irá construir contra.

--with-projdir=DIR A Proj4 é uma bilbioteca pra reprojeção de coordenadas, na qual o PostGIS depende. Use este parâmetro (**--with-projdir=/path/to/projdir** para especificar manualmente uma instalação do Proj4 que o PostGIS irá utilizar para compilação.

--with-libiconv=DIR Diretório onde o iconv esta instalado.

--with-jsondir=DIR JSON-C é uma biblioteca MIT-licensed JSON exigida pelo suporte PostGIS ST_GeomFromJSON . Use esse parâmetro (**--with-jsondir=/path/to/jsondir**) para especificar manualmente uma instalação do JSON-C que o PostGIS irá construir contra.

--with-pcredir=DIR PCRE é uma biblioteca BSD-licensed Perl Compatible Regular Expression requerida pela extensão address_standardizer. Use esse parâmetro (**--with-pcredir=/path/to/pcredir**) para especificar manualmente uma instalação do PCRE que o PostGIS irá construir contra.

--with-gui Compile a interface de usuário para importação de dados (requer GTK+2.0). Isto irá criar a ferramenta de interface gráfica shp2pgsql-gui para o utilitário shp2pgsql.

--without-raster Instalar suporte a raster

--without-topology Disable topology support. There is no corresponding library as all logic needed for topology is in postgis-3.2.0dev library.

--with-gettext=no Por padrão o PostGIS vai tentar detectar o suporte gettext e compilar com ele, porém se você tiver problemas incompatíveis que causem dano de carregamento, você pode o desabilitar com esse comando. Referir-se ao ticket http://trac.osgeo.org/postgis/ticket/748 para um exemplo de problema resolvido configurando com este. NOTA: que você não está perdendo muito desligando isso. É usado para ajuda internacional para o carregador GUI que ainda não está documentado e permanece experimental.

--with-sfcgal=PATH Por padrão PostGIS não tentará instalar com suporte sfcgal sem esta mudança. `PATH` é um argumento opcional que permite especificar um PATH alternativo para sfcgal-config.

--without-phony-revision Disable updating postgis_revision.h to match current HEAD of the git repository.

Note
Se conseguiu o PostGIS do SVN depósito , o primeiro passo é fazer funcionar o script
./autogen.sh
Este script gera a **configurar** script que na volta é usada para personalizar a instalação do PostGIS.
Se em vez de conseguir o PostGIS como tarball, rodando **./autogen.sh** não é necessariamente como **configurar** já foi gerado.

2.2.4 Construindo

Uma vez que o Makefile tenha sido gerado, compilar o PostGIS é simples como rodar o comando

make

A última linha da saída deve ser "`PostGIS was built successfully. Ready to install.`."

As of PostGIS v1.4.0, all the functions have comments generated from the documentation. If you wish to install these comments into your spatial databases later, run the command which requires docbook. The postgis_comments.sql and other package comments files raster_comments.sql, topology_comments.sql are also packaged in the tar.gz distribution in the doc folder so no need to make comments if installing from the tar ball. Comments are also included as part of the CREATE EXTENSION install.

fazer comentários

Apresentado ao PostGIS 2.0. Isto gera html cheat sheets adequadas para referências rápidas ou para handouts dos estudantes. Exige xsltproc para construir e vai gerar 4 arquivos no folder do documento `topology_cheatsheet.html`, `tiger_geocoder_cheatsheet.html`, `raster_cheatsheet.html`, `postgis_cheatsheet.html`

Você pode baixar alguns pre-construídos disponíveis em html e pdf de PostGIS / PostgreSQL Study Guides

faça anotações

2.2.5 Contruindo extensões PostGIS e implantado-as

As extensões do PostGIS são contruídas e instaladas automaticamente se você estiver usando PostgreSQL 9.1 ou superior.

Se você está compilando do repositório, você precisa de compilar a função de descrições primeiro. Estas são compiladas se você possui o docbook instalado. Você pode também construir manualmente com o comando:

fazer comentários

Construir a documentação não é necessário se você está construindo de uma versão de lançamento no formato tar ball, já que estas são empacotadas pré-construídas com o tar ball.

Se você está construindo o PostGIS contra o PostgreSQL 9.1, as extensão devem ser automaticamente construídas como parte do processo de make. Você pode, contudo, se necessário, construir das pastas de extensões ou copiar os arquivos se você precisar dos mesmos em um servidor diferente.

```
cd extensions
cd postgis
make clean
make
export PGUSER=postgres #overwrite psql variables
make check #to test before install
make install
# to test extensions
make check RUNTESTFLAGS=--extension
```

Note
`make check` uses psql to run tests and as such can use psql environment variables. Common ones useful to override are `PGUSER`,`PGPORT`, and `PGHOST`. Refer to psql environment variables

Os arquivos de extensões sempre serão os mesmos para a mesma versão do PostGIS, independente do Sistemas Operacional, então é fácil copiar os arquivos de extensão de um sistema operacional para outro, desde que você tenha os binários do PostGIS instalados em seus servidores.

Se você deseja instalar as extensões manualmente em um servidor diferente, do seu servidor de desenvolvimento, você precisará copiar os seguintes arquivos da pasta de extensões para a pasta`PostgreSQL /share/extension` da sua instalação do PostgreSQL, bem como os binários necessários para o PostGIS, se você não os tem ainda no servidor de destino.

- Existe arquivos de controle que denotam informações como a versão da extensão a ser instalada, caso não seja especificada. `postgis.control, postgis_topology.control`.
- Todos os arquivos na pasta /sql de cada extensão. Note que estes precisam ser copiados para a raiz da pasta share/extension do PostgreSQL `extensions/postgis/sql/*.sql`, `extensions/postgis_topology/sql/*.sql`

Quando você finalizar este processo, você deverá ver `postgis`, `postgis_topology` como extensões disponíveis no PgAdmin -> Extensões.

Se você está utilizando psql, pode verificar quais estensões estão instaladas executando essa query:

```
SELECT name, default_version,installed_version
FROM pg_available_extensions WHERE name LIKE 'postgis%' or name LIKE 'address%';

             name              | default_version | installed_version
-------------------------------+-----------------+-------------------
 address_standardizer          | 3.2.0dev        | 3.2.0dev
 address_standardizer_data_us | 3.2.0dev        | 3.2.0dev
 postgis                       | 3.2.0dev        | 3.2.0dev
 postgis_sfcgal                | 3.2.0dev        |
 postgis_tiger_geocoder        | 3.2.0dev        | 3.2.0dev
 postgis_topology              | 3.2.0dev        |
(6 rows)
```

Se você tem a extensão instalada no banco de dados de seu interesse, você a verá mencionada na coluna `installed_version`. Se você não receber nenhum registro de volta, significa que você não tem extensões do PostGIS instaladas no servidor. PgAdmin III 1.14+ também irá lhe dar esta informação na seção `extensions` do navegador de banco de dados e até permitirá o upgrade ou a desinstação utilizando o clique com o botão direito.

Se você tem extensões disponíveis, pode instalar a extensão postgis no seu database escolhido usando a interface da extensão pgAdmin ou rodando esses comandos sql:

```
CREATE EXTENSION postgis;
CREATE EXTENSION postgis_sfcgal;
CREATE EXTENSION fuzzystrmatch; --needed for postgis_tiger_geocoder
--optional used by postgis_tiger_geocoder, or can be used standalone
CREATE EXTENSION address_standardizer;
CREATE EXTENSION address_standardizer_data_us;
CREATE EXTENSION postgis_tiger_geocoder;
CREATE EXTENSION postgis_topology;
```

No psql você pode ver quais versões foram instaladas e qual esquema eles estão instalando.

```
\connect mygisdb
\x
\dx postgis*
```

```
List of installed extensions
-[ RECORD 1 ]-------------------------------------------------
-
Name        | postgis
Version     | 3.2.0dev
Schema      | public
Description | PostGIS geometry, geography, and raster spat..
```

```
-[ RECORD 2 ]----------------------------------------------
-
Name        | postgis_tiger_geocoder
Version     | 3.2.0dev
Schema      | tiger
Description | PostGIS tiger geocoder and reverse geocoder
-[ RECORD 3 ]----------------------------------------------
-
Name        | postgis_topology
Version     | 3.2.0dev
Schema      | topology
Description | PostGIS topology spatial types and functions
```

Warning
Extensões table `spatial_ref_sys`, `layer`, `topology` não podem ter o backup feito explicitamente. Só podem ser feito o backup quando a respectiva `postgis` ou `postgis_topology` extensão estiver com o backup feito, o que só acontece quando você faz backup de todo o database. Assim como PostGIS 2.0.1, somente os registros srid não compactados com o PostGIS tem o backup quando há o backup do database, então não faça mudanças nos srids que nós compactamos e espere que suas mudanças estejam lá. Coloque em um em um bilhete se encontrar algum problema. As estruturas de extensões table nunca têm o backup feito desde que elas são criadas com `CREATE EXTENSION` e supostas a serem as mesmas para uma dada versão de uma extensão. Estes comportamentos são construídos na extensão atual do PostSQL, portanto não há nada que possamos fazer a respeito.

Se você instalou 3.2.0dev sem usar nosso sistema de extensão maravilhoso, você pode mudar para uma extensão baseada em primeiro atualizando para a última micro versão rodando as scripts atualizadas: `postgis_upgrade_22_minor.sql`,`raster_upgrade_22_minor.sql`,`topology_upgrade_22_minor.sql`.

```
CREATE EXTENSION postgis FROM unpackaged;
CREATE EXTENSION postgis_topology FROM unpackaged;
CREATE EXTENSION postgis_tiger_geocoder FROM unpackaged;
```

2.2.6 Testando

Se desejar testar o PostGIS, rode

make check

O comando acima irá rodar através de várias verificações e testes de regressão usando a biblioteca gerada contra o database do PostreSQL atual.

Note
Se você configurou o PostGIS usando o não padronizado PostgreSQL, GEOS, ou Proj4 localizações, talvez você precise adicionar a biblioteca de localizações deles à LD_LIBRARY_PATH variável de ambiente.

Caution
Atualmente, o **faz verificação** confia nas variáveis de ambiente `PATH` e `PGPORT` quando vai fazer as verificações - ele *não* usa a versão PostgreSQL que talvez tenha sido especificada utilizando o parâmetro de configuração **--with-pgconfig**. Portanto, certifique-se que para modificar seu PATH para ser compatível com a instalação do PostgreSQL detectada durante a configuração ou esteja preparado para iminentes aborrecimentos.

If successful, make check will produce the output of almost 500 tests. The results will look similar to the following (numerous lines omitted below):

```
CUnit - A unit testing framework for C - Version 2.1-3
     http://cunit.sourceforge.net/

        .
        .
        .

Run Summary:    Type  Total    Ran Passed Failed Inactive
              suites     44     44    n/a      0        0
               tests    300    300    300      0        0
             asserts   4215   4215   4215      0      n/a
Elapsed time =    0.229 seconds

        .
        .
        .

Running tests

        .
        .
        .

Run tests: 134
Failed: 0


-- if you build with SFCGAL

        .
        .
        .

Running tests

        .
        .
        .

Run tests: 13
Failed: 0

-- if you built with raster support

        .
        .
        .

Run Summary:    Type  Total    Ran Passed Failed Inactive
              suites     12     12    n/a      0        0
               tests     65     65     65      0        0
             asserts  45896  45896  45896      0      n/a



        .
        .
        .

Running tests

        .
```

```
        .
        .

Run tests: 101
Failed: 0

-- topology regress

.
.
.

Running tests

        .
        .
        .

Run tests: 51
Failed: 0

-- if you built --with-gui, you should see this too

     CUnit - A unit testing framework for C - Version 2.1-2
     http://cunit.sourceforge.net/

        .
        .
        .

Run Summary:    Type  Total    Ran Passed Failed Inactive
              suites      2      2    n/a      0        0
               tests      4      4      4      0        0
             asserts      4      4      4      0      n/a
```

As extensões `postgis_tiger_geocoder` and `address_standardizer` , atualmente só suportam o modelo PostgreSQL installcheck. Para testá-los use abaixo. Nota: fazer a instalação não é necessária se você já instalou na raiz do folder code do PostGIS.

Para address_standardizer:

```
cd extensions/address_standardizer
make install
make installcheck
```

Saída deve parecer com:

```
============== dropping database "contrib_regression" ==============
DROP DATABASE
============== creating database "contrib_regression" ==============
CREATE DATABASE
ALTER DATABASE
============== running regression test queries        ==============
test test-init-extensions     ... ok
test test-parseaddress        ... ok
test test-standardize_address_1 ... ok
test test-standardize_address_2 ... ok

====================
 All 4 tests passed.
====================
```

Para o geocoder tiger, certifique-se que você tem extensões portgis e fuzzystratch disponíveis no seu PostgreSQL. Os testes address_standardizer também irão desprezar se seus postgis construídos com address_standardizer suportar:

```
cd extensions/postgis_tiger_geocoder
make install
make installcheck
```

saída deve parecer com:

```
============== dropping database "contrib_regression" ==============
DROP DATABASE
============== creating database "contrib_regression" ==============
CREATE DATABASE
ALTER DATABASE
============== installing fuzzystrmatch               ==============
CREATE EXTENSION
============== installing postgis                     ==============
CREATE EXTENSION
============== installing postgis_tiger_geocoder      ==============
CREATE EXTENSION
============== installing address_standardizer        ==============
CREATE EXTENSION
============== running regression test queries        ==============
test test-normalize_address   ... ok
test test-pagc_normalize_address ... ok

======================
All 2 tests passed.
======================
```

2.2.7 Instalação

Para instalar o PostGIS, digite

make install

Isso irá copiar a instalação dos arquivos do PostGIS para suas subdireções específicas pelo **--prefix** parâmetro de configuração. Particularmente:

- Os binários do carregador e do dumper estão instalados no `[prefix]/bin`.
- Os arquivos SQL, como `postgis.sql`, estão instalados em `[prefix]/share/contrib`.
- As bibliotecas do PostGIS estão instaladas em `[prefix]/lib`.

Se anteriormente você rodou o comando **make comments** para gerar o arquivo `postgis_comments.sql`, `raster_comments.sql`, instale o arquivo sql para executar

make comments-install

Note
`postgis_comments.sql`, `raster_comments.sql`, `topology_comments.sql` foi separado da construção típica e instalações alvo desde que como isso, veio a dependência extra do **xsltproc**.

2.3 Instalando e usando o padronizador de endereço

A extensão `address_standardizer` era usada para ser um pacote separado que requeria download separado. Do PostGIS 2.2 em diante é compactado. Para mais informações sobre o address_standardize, o que ele faz e como fazer sua configuração, referir-se Section 14.1.

O padronizador pode ser usado em conjunção com a extensão tiger geocoder PostGIS compactada como uma reposição para a Normalize_Address discutida. Para usar como reposição Section 2.4.3. Você também pode utilizar como um building block para seu próprio geocoder ou como padronizar seu endereço para uma comparação de endereços mais fácil.

O padronizador de endereço confia no PCRE que já está instalado na maioria dos sistemas Nix, mas você pode baixar a última versão em: http://www.pcre.org. Se durante Section 2.2.3, o PCRE é encontrado, então a extensão do padronizador de endereço será automaticamente construída. Se você tem um pcre personalizado que queira usar, passe a configurar `--with-pcredir=/path/to/p` onde `/path/to/pcre` é a pasta root para o seu pcre incluso e lista lib.

Para usuários do Windows, o pacote PostGIS 2.1+ já está compactado com o address_standardizer, então não precisa compilar podendo seguir direto para o passo `CREATE EXTENSION`.

Uma vez que instalou, você pode conectar no seu banco de dados e rodar o SQL:

```
CRIAR EXTENSÃO address_standardizer;
```

O teste seguinte não requere tables rules, gaz ou lex.

```
SELECT num, street, city, state, zip
 FROM parse_address('1 Devonshire Place PH301, Boston, MA 02109');
```

Saída deve ser

```
num |         street         |  city  | state |  zip
-----+------------------------+--------+-------+-------
 1   | Devonshire Place PH301 | Boston | MA    | 02109
```

2.3.1 Instalando Regex::Montar

Perl Regex:Assemble não é mais necessário para a compilação extensão address_standardizer desde que os arquivos que ele gera são parte da fonte três. Entretanto se precisar editar o `usps-st-city-orig.txt` ou `usps-st-city-orig.txt usps-st-city-adds.tx`, você precisa reconstruir `parseaddress-stcities.h` que exige Regex:Assemble.

```
cpan Regexp::Montar
```

ou se estiver no Ubuntu / Debian talvez você precise fazer

```
sudo perl -MCPAN -e "install Regexp::Assemble"
```

2.4 Instalando, Atualizando o Tiger Geocoder e carregando dados

Extras like Tiger geocoder may not be packaged in your PostGIS distribution. If you are missing the tiger geocoder extension or want a newer version than what your install comes with, then use the `share/extension/postgis_tiger_geocoder.*` files from the packages in Windows Unreleased Versions section for your version of PostgreSQL. Although these packages are for windows, the postgis_tiger_geocoder extension files will work on any OS since the extension is an SQL/plpgsql only extension.

2.4.1 Tiger Geocoder ativando seu banco de dados PostGIS: Usando Extensão

Se está usando PostgreSQL 9.1+ e POstGIS 2.1+, você pode obter vantagem do novo modelo de extensão para instalar o tiger geocoder. Para fazer:

1. Primeiramente obtenha binários para PostGIS 2.1+ ou compile e instale como de costume. Isso deverá instalar os arquivos de extensão necessários bem como para o geocoder.

2. Conecte ao seu banco de dados vis psql ou pgAdmin ou qualquer outra ferramenta e execute os comandos SQL seguintes. Note que se você está instalando em um banco de dados que já possui o postgis, você não precisa fazer o primeiro passo. Se você já tem a extensão `fuzzystrmatch` instalada, não é preciso fazer o segundo passo também.

```
CREATE EXTENSION postgis;
CREATE EXTENSION fuzzystrmatch;
CREATE EXTENSION postgis_tiger_geocoder;
--this one is optional if you want to use the rules based standardizer ( ↩
    pagc_normalize_address)
CREATE EXTENSION address_standardizer;
```

   Se você já tem a extensão postgis_tiger_geocoder instalada e só quer atualizar para a última versão, execute:

```
ALTER EXTENSION postgis UPDATE;
ALTER EXTENSION postgis_tiger_geocoder UPDATE;
```

   Se você fez entradas personalizadas ou alterações nos `tiger.loader_platform` e `tiger.loader_variables`, talvez você precisará atualizar estes.

3. Para confirmar que sua instalação está funcionando corretamente, execute esse sql no seu banco de dados:

```
SELECT na.address, na.streetname,na.streettypeabbrev, na.zip
        FROM normalize_address('1 Devonshire Place, Boston, MA 02109') AS na;
```

   Qual deve sair

```
address | streetname | streettypeabbrev |  zip
---------+------------+------------------+-------
          1 | Devonshire | Pl               | 02109
```

4. Criar um novo registro na table `tiger.loader_platform` com os paths dos seus executáveis e servidor.

   Então, por exemplo, para criar um perfil chamado debbie que segue a convenção `sh`, você deveria fazer:

```
INSERT INTO tiger.loader_platform(os, declare_sect, pgbin, wget, unzip_command, psql,  ↩
    path_sep,
                    loader, environ_set_command, county_process_command)
SELECT 'debbie', declare_sect, pgbin, wget, unzip_command, psql, path_sep,
           loader, environ_set_command, county_process_command
  FROM tiger.loader_platform
  WHERE os = 'sh';
```

   E então, edite os paths na coluna *declare_sect* para aqueles que servem ao pg, unzip, shp2pgsql, psql, etc da Debbie.

   Se você não editou essa table `loader_platform`, ela só irá conter casos comuns de localizações de itens e você terá que editar a script gerada depois que ela for gerada.

5. As of PostGIS 2.4.1 the Zip code-5 digit tabulation area `zcta5` load step was revised to load current zcta5 data and is part of the Loader_Generate_Nation_Script when enabled. It is turned off by default because it takes quite a bit of time to load (20 to 60 minutes), takes up quite a bit of disk space, and is not used that often.

   To enable it, do the following:

```
UPDATE tiger.loader_lookuptables SET load = true WHERE table_name = 'zcta510';
```

If present the Geocode function can use it if a boundary filter is added to limit to just zips in that boundary. The Reverse_Geocode function uses it if the returned address is missing a zip, which often happens with highway reverse geocoding.

6. Criar uma pasta chamada `gisdata` na raiz do servidor ou do seu computador local, se você tem uma rede de conexão rápida com o servidor. Essa pasta está onde os arquivos tiger serão baixados e processados. Se não estiver satisfeito em ter a pasta na raiz do servidor ou, simplesmente, quiser alterar para uma outra pasta para representação, edite o campo `staging_fold` na table `tiger.loader_variables`.

7. Criar uma pasta chamada temp na pasta `gisdata` ou onde designar a `staging_fold`. Esta será a pasta onde o carregador extrai os dados tiger baixados.

8. Then run the Loader_Generate_Nation_Script SQL function make sure to use the name of your custom profile and copy the script to a .sh or .bat file. So for example to build the nation load:

```
psql -c "SELECT Loader_Generate_Nation_Script('debbie')" -d geocoder -tA > /gisdata/ ↩
    nation_script_load.sh
```

9. Run the generated nation load commandline scripts.

```
cd /gisdata
sh nation_script_load.sh
```

10. After you are done running the nation script, you should have three tables in your `tiger_data` schema and they should be filled with data. Confirm you do by doing the following queries from psql or pgAdmin

```
SELECT count(*) FROM tiger_data.county_all;
```

```
count
-------
  3233
(1 row)
```

```
SELECT count(*) FROM tiger_data.state_all;
```

```
count
-------
    56
(1 row)
```

11. By default the tables corresponding to `bg`, `tract`, `tabblock` are not loaded. These tables are not used by the geocoder but are used by folks for population statistics. If you wish to load them as part of your state loads, run the following statement to enable them.

```
UPDATE tiger.loader_lookuptables SET load = true WHERE load = false AND lookup_name IN ↩
    ('tract', 'bg', 'tabblock');
```

Alternatively you can load just these tables after loading state data using the Loader_Generate_Census_Script

12. For each state you want to load data for, generate a state script Loader_Generate_Script.

Warning
DO NOT Generate the state script until you have already loaded the nation data, because the state script utilizes county list loaded by nation script.

13.

```
psql -c "SELECT Loader_Generate_Script(ARRAY['MA'], 'debbie')" -d geocoder -tA > / ↩
    gisdata/ma_load.sh
```

14. Executar as scripts commandlines geradas

```
cd /gisdata
sh ma_load.sh
```

15. Depois que terminar de carregar todos os dados ou estiver parado em um ponto, é bom analisar todas as tiger tables para atualizar as estatísticas (incluindo as estatísticas herdadas)

```
SELECT install_missing_indexes();
vacuum (analyze, verbose) tiger.addr;
vacuum (analyze, verbose) tiger.edges;
vacuum (analyze, verbose) tiger.faces;
vacuum (analyze, verbose) tiger.featnames;
vacuum (analyze, verbose) tiger.place;
vacuum (analyze, verbose) tiger.cousub;
vacuum (analyze, verbose) tiger.county;
vacuum (analyze, verbose) tiger.state;
vacuum (analyze, verbose) tiger.zip_lookup_base;
vacuum (analyze, verbose) tiger.zip_state;
vacuum (analyze, verbose) tiger.zip_state_loc;
```

2.4.1.1 Convertendo uma Instalação Tiger Geocoder Regular para Modelo de Extensão

Se você instalou o tiger geocoder sem utilizar a extensão modelo, você pode converter para a extensão modelo como segue:

1. Siga as instruções em Section 2.4.5 para a atualização sem extensão modelo.
2. Conecte ao seu banco de dados com psql ou pgAdmin e execute o seguinte comando:

```
CREATE EXTENSION postgis_tiger_geocoder FROM unpackaged;
```

2.4.2 Tiger Geocoder Ativando seu banco de dados PostGIS: Sem Utilizar Extensões

Primeiro instale PostGIS usando as instruções prévias.

Se você não tem uma pasta extras, faça o download http://postgis.net/stuff/postgis-3.2.0dev.tar.gz

tar xvfz postgis-3.2.0dev.tar.gz

cd postgis-3.2.0dev/extras/tiger_geocoder

Edite o `tiger_loader_2015.sql` (ou o último arquivo carregador que encontrar, a menos que queira carregar um ano diferente) para os paths dos seus executáveis, servidor etc ou alternativamente você pode atualizar a table `loader_platform` uma vez instalada. Se não quiser editar esse arquivo ou a table `loader_platform`, só irá conter os casos comuns de localização de itens e você terá que editar a script gerada depois de executar as funções SQL Loader_Generate_Nation_Script e Loader_Generate_Script.

Se estiver instalando o Tiger geocoder pela primeira vez, edite a script `create_geocode.bat` se você está no Windows ou a `create_geocode.sh` se estiver no Linux/Unix/Mac OSX com suas configurações específicas do PostgreSQL e execute a script correspondente da commandline.

Certifique-se que agora você tem um esquema `tiger` no seu banco de dados e que ele é parte do seu bando de dados search_path. Se ele não for, adicione-o com um comando algo ao longo da linha de:

```
ALTER DATABASE geocoder SET search_path=public, tiger;
```

A funcionalidade do normalizador de endereço trabalha relativamente sem nenhum dado, exceto por endereços complicados. Executar este teste e verificar as coisas se parecem com isso:

```
SELECT pprint_addy(normalize_address('202 East Fremont Street, Las Vegas, Nevada 89101'))  ↩
    As pretty_address;
pretty_address
---------------------------------------
202 E Fremont St, Las Vegas, NV 89101
```

2.4.3 Usando Padronizador de Endereço com Tiger Geocoder

Uma das maiores queixas das pessoas é a função normalizador de endereços Normalize_Address que normaliza um endereço para preparação antes da geocoding. O normalizador está longe da perfeição e tentar corrigir suas imperfeições demanda um grande número de recursos. Como tal nós integramos com outro projeto que tem um mecanismo de padronizador de endereços muito melhor. Para usar esse novo address_standardizer, você compila a extensão como está descrito em Section 2.3 e instala como uma extensão no seu banco de dados.

Uma vez que você instala essa extensão no mesmo banco de dados que instalou `postgis_tiger_geocoder`, então o Pagc_Normalize_Address pode ser usado ao invés do Normalize_Address. Essa extensão é avessa ao tiger, logo pode ser usada com outras fontes de dados como: endereços internacionais. A extensão tiger geocoder vem compactada com suas próprias versões personalizadas de mesa de regras (`tiger.pagc_rules`) , gaz table (`tiger.pagc_gaz`), e lex table (`tiger.pagc_lex`). Essas você pode adicionar e atualizar para melhorar sua experiência com o padronizador de acordo com suas necessidades.

2.4.4 Carregando Dados Tiger

As instruções para carregar dados estão disponíveis de uma maneira mais detalhada em `extras/tiger_geocoder/tiger_2011/README`. Isso só inclui os passos gerais.

O carregador processa dados de downloads do site de censo para os respectivos arquivos de nação, solicitações de estados, extrai os arquivos e carrega cada estado para seu grupo separado de state tables. Cada state table herda das tables definidas no esquema `tiger` sendo suficiente apenas para pesquisar aquelas tables para acessar todos os dados e derrubar um conjunto de state tables a qualquer momento usando o Drop_State_Tables_Generate_Script se quiser recarregar um estado ou não precisa de um estado mais.

Para ser capaz de carregar dados, você vai precisar das seguintes ferramentas:

- Uma ferramenta para descompactar os arquivos compactados do site de censo.

  Para Unix como sistemas: executável `unzip` que é instalado, normalmente, na maioria dos Unix como plataformas.

  Para Windows, 7-zip é uma ferramenta comprimir/descomprimir grátis que você pode baixar no http://www.7-zip.org/

- `shp2pgsql` commandline que é instalada por padrão quando você instala o PostGIS.

- `wget` que é uma ferramente grabber da internet, instalada na maioria dos sistemas Unix/Linux.

  Se você está no Windows, você pode obter binários pre compilados do http://gnuwin32.sourceforge.net/packages/wget.htm

Se estiver atualizando do tiger_2010, você precisará gerar e executar Drop_Nation_Tables_Generate_Script. Antes de carregar qualquer dado de estado, você precisa carregar os dados da nação que será feito com Loader_Generate_Nation_Script. O qual irá gerar uma script de carregamento para você. Loader_Generate_Nation_Script é um passo que deve ser dado para atualizar (do 2010) e para novas instalações.

Para carregar dados do estado referir-se a Loader_Generate_Script para gerar uma script de dados de carregamento para sua plataforma para os estados que deseja. Note que você pode instalar estes gradativamente. Você não precisa carregar todos os estados de uma só vez. Pode carregá-los à medida que for precisando deles.

Depois que os estados desejados forem carregados, certifique-se de executar o:

```
SELECT install_missing_indexes();
```

como está descrito em Install_Missing_Indexes.

Para testar que está tudo funcionando normalmente, tente executar um geocode em um endereço no seu estado, usando Geocode

2.4.5 Atualizando sua Instalação Tiger Geocoder

Se você tem o Tiger Geocoder compactado com 2.0+ já instalado, você pode atualizar as funções de qualquer lugar, mesmo de uma tar ball provisória, se existem correções que você mal precisa. Isso só irá funcionar para as funções não instaldas do Tiger geocoder.

Se você não tem uma pasta extras, faça o download http://postgis.net/stuff/postgis-3.2.0dev.tar.gz

tar xvfz postgis-3.2.0dev.tar.gz

cd postgis-3.2.0dev/extras/tiger_geocoder/tiger_2011

Localize a script `upgrade_geocoder.bat` se você está no Windows ou a scritp `upgrade_geocoder.sh` se voceŝ está no Linux/Unix/Mac OSX. Edite o arquio para ter suas credenciais no banco de dados do postgis.

Se estiver atualizando de 2010 ou 2011, certifique-se de desmarcar a script de carregamento para ter a última script para carregar os dados de 2012.

Então, execute a script correspondente da commandline.

Em seguida, derrube todas as nation tables e carregue as novas. Gere uma drop script com essa declaração SQL, como está detalhado em Drop_Nation_Tables_Generate_Script

```
SELECT drop_nation_tables_generate_script();
```

Execute as declarações geradas drop SQL.

Gere uma script que carrega uma nação com SELECIONAR como está detalhado em Loader_Generate_Nation_Script

Para windows

```
SELECT loader_generate_nation_script('windows');
```

Para unix/linux

```
SELECT loader_generate_nation_script('sh');
```

Para instruções de como executar a script gerada use: Section 2.4.4. Isso só precisa ser feito uma vez.

Note
Você pode ter uma mistura de state tables de 2010/2011 e pode atualizar cada estado separadamente. Antes de atualizar um estado para 2011, você precisa, primeiramente, derrubar as tables de 2010 para aquele estado, usando: Drop_State_Tables_Generate_Script.

2.5 Problemas comuns durante a instalação

Existem várias coisas para averiguar quando a instalação ou atualização não saem como o esperado.

1. Certifique-se que instalou o PostgreSQL 9.6 ou mais novo e que você está compilando contra a mesma versão da fonte PostgreSQL assim como a versão do PostgreSQL que está sendo executada. Confusões podem acontecer quando sua distribuição (Linux) já instalou o PostgreSQL, ou você instalou o PostgreSQL antes e se esqueceu disso. PostGIS só irá funcionar com o PostgreSQL 9.6 ou mais novo, e mensagens estranhas e inesperadas de erro aparecerão se você usar uma versão mais antiga. Para verificar a versão PostgreSQL que está sendo executada, conecte ao banco de dados usando psql e faça essa consulta:

   ```
   SELECT version();
   ```

   Se você está usando uma distribuição baseada em RPM, você pode confirmar a existência de pacotes pre instalados utilizando o comando **rpm** como segue: **rpm -qa | grep postgresql**

2. Se sua atualização falhar, certifique-se que você está restaurando em um banco de dados que já possui o PostGIS instalado.

```
SELECT postgis_full_version();
```

Também certifique que a configuração detectou a localização e versão corretas do PostgreSQL, da biblioteca do Proj4 e da biblioteca do GEOS.

1. A saída da configuração foi usada para gerar o arquivo `postgis_config.h`. Verifique que as variáveis `POSTGIS_PGSQL_VE` `POSTGIS_PROJ_VERSION` e `POSTGIS_GEOS_VERSION` foram configuradas corretamente.

Chapter 3

PostGIS Administration

3.1 Performance Tuning

Tuning for PostGIS performance is much like tuning for any PostgreSQL workload. The only additional consideration is that geometries and rasters are usually large, so memory-related optimizations generally have more of an impact on PostGIS than other types of PostgreSQL queries.

For general details about optimizing PostgreSQL, refer to Tuning your PostgreSQL Server.

For PostgreSQL 9.4+ configuration can be set at the server level without touching `postgresql.conf` or `postgresql.auto.conf` by using the `ALTER SYSTEM` command.

```
ALTER SYSTEM SET work_mem = '256MB';
-- this forces non-startup configs to take effect for new connections
SELECT pg_reload_conf();
-- show current setting value
-- use SHOW ALL to see all settings
SHOW work_mem;
```

In addition to the Postgres settings, PostGIS has some custom settings which are listed in Section 8.2.

3.1.1 Startup

These settings are configured in `postgresql.conf`:

constraint_exclusion

- Default: partition
- This is generally used for table partitioning. The default for this is set to "partition" which is ideal for PostgreSQL 8.4 and above since it will force the planner to only analyze tables for constraint consideration if they are in an inherited hierarchy and not pay the planner penalty otherwise.

shared_buffers

- Default: ~128MB in PostgreSQL 9.6
- Set to about 25% to 40% of available RAM. On windows you may not be able to set as high.

max_worker_processes This setting is only available for PostgreSQL 9.4+. For PostgreSQL 9.6+ this setting has additional importance in that it controls the max number of processes you can have for parallel queries.

- Default: 8
- Sets the maximum number of background processes that the system can support. This parameter can only be set at server start.

3.1.2 Runtime

work_mem - sets the size of memory used for sort operations and complex queries

- Default: 1-4MB
- Adjust up for large dbs, complex queries, lots of RAM
- Adjust down for many concurrent users or low RAM.
- If you have lots of RAM and few developers:

```
SET work_mem TO '256MB';
```

maintenance_work_mem - the memory size used for VACUUM, CREATE INDEX, etc.

- Default: 16-64MB
- Generally too low - ties up I/O, locks objects while swapping memory
- Recommend 32MB to 1GB on production servers w/lots of RAM, but depends on the # of concurrent users. If you have lots of RAM and few developers:

```
SET maintenance_work_mem TO '1GB';
```

max_parallel_workers_per_gather

This setting is only available for PostgreSQL 9.6+ and will only affect PostGIS 2.3+, since only PostGIS 2.3+ supports parallel queries. If set to higher than 0, then some queries such as those involving relation functions like `ST_Intersects` can use multiple processes and can run more than twice as fast when doing so. If you have a lot of processors to spare, you should change the value of this to as many processors as you have. Also make sure to bump up `max_worker_processes` to at least as high as this number.

- Default: 0
- Sets the maximum number of workers that can be started by a single `Gather` node. Parallel workers are taken from the pool of processes established by `max_worker_processes`. Note that the requested number of workers may not actually be available at run time. If this occurs, the plan will run with fewer workers than expected, which may be inefficient. Setting this value to 0, which is the default, disables parallel query execution.

3.2 Configuring raster support

If you enabled raster support you may want to read below how to properly configure it.

As of PostGIS 2.1.3, out-of-db rasters and all raster drivers are disabled by default. In order to re-enable these, you need to set the following environment variables `POSTGIS_GDAL_ENABLED_DRIVERS` and `POSTGIS_ENABLE_OUTDB_RASTERS` in the server environment. For PostGIS 2.2, you can use the more cross-platform approach of setting the corresponding Section 8.2.

If you want to enable offline raster:

```
POSTGIS_ENABLE_OUTDB_RASTERS=1
```

Any other setting or no setting at all will disable out of db rasters.

In order to enable all GDAL drivers available in your GDAL install, set this environment variable as follows

```
POSTGIS_GDAL_ENABLED_DRIVERS=ENABLE_ALL
```

If you want to only enable specific drivers, set your environment variable as follows:

```
POSTGIS_GDAL_ENABLED_DRIVERS="GTiff PNG JPEG GIF XYZ"
```

Note
If you are on windows, do not quote the driver list

Setting environment variables varies depending on OS. For PostgreSQL installed on Ubuntu or Debian via apt-postgresql, the preferred way is to edit `/etc/postgresql/10/main/environment` where 10 refers to version of PostgreSQL and main refers to the cluster.

On windows, if you are running as a service, you can set via System variables which for Windows 7 you can get to by right-clicking on Computer->Properties Advanced System Settings or in explorer navigating to `Control Panel\All Control Panel Items\System`. Then clicking *Advanced System Settings ->Advanced->Environment Variables* and adding new system variables.

After you set the environment variables, you'll need to restart your PostgreSQL service for the changes to take effect.

3.3 Creating spatial databases

3.3.1 Spatially enable database using EXTENSION

If you are using PostgreSQL 9.1+ and have compiled and installed the extensions/postgis modules, you can turn a database into a spatial one using the EXTENSION mechanism.

Core postgis extension includes geometry, geography, spatial_ref_sys and all the functions and comments. Raster and topology are packaged as a separate extension.

Run the following SQL snippet in the database you want to enable spatially:

```
CREATE EXTENSION IF NOT EXISTS plpgsql;
      CREATE EXTENSION postgis;
      CREATE EXTENSION postgis_raster; -- OPTIONAL
      CREATE EXTENSION postgis_topology; -- OPTIONAL
```

3.3.2 Spatially enable database without using EXTENSION (discouraged)

Note
This is generally only needed if you cannot or don't want to get PostGIS installed in the PostgreSQL extension directory (for example during testing, development or in a restricted environment).

Adding PostGIS objects and function definitions into your database is done by loading the various sql files located in `[prefix]/share/contrib` as specified during the build phase.

The core PostGIS objects (geometry and geography types, and their support functions) are in the `postgis.sql` script. Raster objects are in the `rtpostgis.sql` script. Topology objects are in the `topology.sql` script.

For a complete set of EPSG coordinate system definition identifiers, you can also load the `spatial_ref_sys.sql` definitions file and populate the `spatial_ref_sys` table. This will permit you to perform ST_Transform() operations on geometries.

If you wish to add comments to the PostGIS functions, you can find them in the `postgis_comments.sql` script. Comments can be viewed by simply typing **\dd [function_name]** from a **psql** terminal window.

Run the following Shell commands in your terminal:

```
DB=[yourdatabase]
    SCRIPTSDIR=`pg_config --sharedir`/contrib/postgis-3.1/

    # Core objects
    psql -d ${DB} -f ${SCRIPTSDIR}/postgis.sql
    psql -d ${DB} -f ${SCRIPTSDIR}/spatial_ref_sys.sql
    psql -d ${DB} -f ${SCRIPTSDIR}/postgis_comments.sql # OPTIONAL

    # Raster support (OPTIONAL)
    psql -d ${DB} -f ${SCRIPTSDIR}/rtpostgis.sql
    psql -d ${DB} -f ${SCRIPTSDIR}/raster_comments.sql # OPTIONAL

    # Topology support (OPTIONAL)
    psql -d ${DB} -f ${SCRIPTSDIR}/topology.sql
    psql -d ${DB} -f ${SCRIPTSDIR}/topology_comments.sql # OPTIONAL
```

3.3.3 Create a spatially-enabled database from a template

Some packaged distributions of PostGIS (in particular the Win32 installers for PostGIS >= 1.1.5) load the PostGIS functions into a template database called `template_postgis`. If the `template_postgis` database exists in your PostgreSQL installation then it is possible for users and/or applications to create spatially-enabled databases using a single command. Note that in both cases, the database user must have been granted the privilege to create new databases.

From the shell:

```
# createdb -T template_postgis my_spatial_db
```

From SQL:

```
postgres=# CREATE DATABASE my_spatial_db TEMPLATE=template_postgis
```

3.4 Upgrading spatial databases

Upgrading existing spatial databases can be tricky as it requires replacement or introduction of new PostGIS object definitions.

Unfortunately not all definitions can be easily replaced in a live database, so sometimes your best bet is a dump/reload process.

PostGIS provides a SOFT UPGRADE procedure for minor or bugfix releases, and a HARD UPGRADE procedure for major releases.

Before attempting to upgrade PostGIS, it is always worth to backup your data. If you use the -Fc flag to pg_dump you will always be able to restore the dump with a HARD UPGRADE.

3.4.1 Soft upgrade

If you installed your database using extensions, you'll need to upgrade using the extension model as well. If you installed using the old sql script way, then you should upgrade using the sql script way. Please refer to the appropriate.

3.4.1.1 Soft Upgrade Pre 9.1+ or without extensions

This section applies only to those who installed PostGIS not using extensions. If you have extensions and try to upgrade with this approach you'll get messages like:

```
can't drop ... because postgis extension depends on it
```

NOTE: if you are moving from PostGIS 1.* to PostGIS 2.* or from PostGIS 2.* prior to r7409, you cannot use this procedure but would rather need to do a HARD UPGRADE.

After compiling and installing (make install) you should find a set of `*_upgrade.sql` files in the installation folders. You can list them all with:

```
ls `pg_config --sharedir`/contrib/postgis-3.2.0dev/*_upgrade.sql
```

Load them all in turn, starting from `postgis_upgrade.sql`.

```
psql -f postgis_upgrade.sql -d your_spatial_database
```

The same procedure applies to raster, topology and sfcgal extensions, with upgrade files named `rtpostgis_upgrade.sql`, `topology_upgrade.sql` and `sfcgal_upgrade.sql` respectively. If you need them:

```
psql -f rtpostgis_upgrade.sql -d your_spatial_database
```

```
psql -f topology_upgrade.sql -d your_spatial_database
```

```
psql -f sfcgal_upgrade.sql -d your_spatial_database
```

Note
If you can't find the `postgis_upgrade.sql` specific for upgrading your version you are using a version too early for a soft upgrade and need to do a HARD UPGRADE.

The [?] function should inform you about the need to run this kind of upgrade using a "procs need upgrade" message.

3.4.1.2 Soft Upgrade 9.1+ using extensions

If you originally installed PostGIS with extensions, then you need to upgrade using extensions as well. Doing a minor upgrade with extensions, is fairly painless.

```
ALTER EXTENSION postgis UPDATE TO "3.2.0dev";
ALTER EXTENSION postgis_topology UPDATE TO "3.2.0dev";
```

If you get an error notice something like:

```
No migration path defined for ... to 3.2.0dev
```

Then you'll need to backup your database, create a fresh one as described in Section 3.3.1 and then restore your backup on top of this new database.

If you get a notice message like:

```
Version "3.2.0dev" of extension "postgis" is already installed
```

Then everything is already up to date and you can safely ignore it. **UNLESS** you're attempting to upgrade from an development version to the next (which doesn't get a new version number); in that case you can append "next" to the version string, and next time you'll need to drop the "next" suffix again:

```
ALTER EXTENSION postgis UPDATE TO "3.2.0devnext";
ALTER EXTENSION postgis_topology UPDATE TO "3.2.0devnext";
```

Note
If you installed PostGIS originally without a version specified, you can often skip the reinstallation of postgis extension before restoring since the backup just has `CREATE EXTENSION postgis` and thus picks up the newest latest version during restore.

Note
If you are upgrading PostGIS extension from a version prior to 3.0.0 you'll end up with an unpackaged PostGIS Raster support. You can repackage the raster support using:

```
    CREATE EXTENSION postgis_raster FROM unpackaged;
```

And then, if you don't need it, drop it with:

```
DROP EXTENSION postgis_raster;
```

3.4.2 Hard upgrade

By HARD UPGRADE we mean full dump/reload of postgis-enabled databases. You need a HARD UPGRADE when PostGIS objects' internal storage changes or when SOFT UPGRADE is not possible. The Release Notes appendix reports for each version whether you need a dump/reload (HARD UPGRADE) to upgrade.

The dump/reload process is assisted by the postgis_restore.pl script which takes care of skipping from the dump all definitions which belong to PostGIS (including old ones), allowing you to restore your schemas and data into a database with PostGIS installed without getting duplicate symbol errors or bringing forward deprecated objects.

Supplementary instructions for windows users are available at Windows Hard upgrade.

The Procedure is as follows:

1. Create a "custom-format" dump of the database you want to upgrade (let's call it `olddb`) include binary blobs (-b) and verbose (-v) output. The user can be the owner of the db, need not be postgres super account.

   ```
   pg_dump -h localhost -p 5432 -U postgres -Fc -b -v -f "/somepath/olddb.backup" olddb
   ```

2. Do a fresh install of PostGIS in a new database -- we'll refer to this database as `newdb`. Please refer to Section 3.3.2 and Section 3.3.1 for instructions on how to do this.

   The spatial_ref_sys entries found in your dump will be restored, but they will not override existing ones in spatial_ref_sys. This is to ensure that fixes in the official set will be properly propagated to restored databases. If for any reason you really want your own overrides of standard entries just don't load the spatial_ref_sys.sql file when creating the new db.

   If your database is really old or you know you've been using long deprecated functions in your views and functions, you might need to load `legacy.sql` for all your functions and views etc. to properly come back. Only do this if _really_ needed. Consider upgrading your views and functions before dumping instead, if possible. The deprecated functions can be later removed by loading `uninstall_legacy.sql`.

3. Restore your backup into your fresh `newdb` database using postgis_restore.pl. Unexpected errors, if any, will be printed to the standard error stream by psql. Keep a log of those.

   ```
   perl utils/postgis_restore.pl "/somepath/olddb.backup" | psql -h localhost -p 5432 -U ↩
       postgres newdb 2> errors.txt
   ```

Errors may arise in the following cases:

1. Some of your views or functions make use of deprecated PostGIS objects. In order to fix this you may try loading `legacy.sql` script prior to restore or you'll have to restore to a version of PostGIS which still contains those objects and try a migration again after porting your code. If the `legacy.sql` way works for you, don't forget to fix your code to stop using deprecated functions and drop them loading `uninstall_legacy.sql`.

2. Some custom records of spatial_ref_sys in dump file have an invalid SRID value. Valid SRID values are bigger than 0 and smaller than 999000. Values in the 999000.999999 range are reserved for internal use while values > 999999 can't be used at all. All your custom records with invalid SRIDs will be retained, with those > 999999 moved into the reserved range, but the spatial_ref_sys table would lose a check constraint guarding for that invariant to hold and possibly also its primary key (when multiple invalid SRIDS get converted to the same reserved SRID value).

   In order to fix this you should copy your custom SRS to a SRID with a valid value (maybe in the 910000..910999 range), convert all your tables to the new srid (see UpdateGeometrySRID), delete the invalid entry from spatial_ref_sys and reconstruct the check(s) with:

```
ALTER TABLE spatial_ref_sys ADD CONSTRAINT spatial_ref_sys_srid_check check (srid > 0 ↩
    AND srid < 999000 );
```

```
ALTER TABLE spatial_ref_sys ADD PRIMARY KEY(srid));
```

   If you are upgrading an old database containing french IGN cartography, you will have probably SRIDs out of range and you will see, when importing your database, issues like this :

```
 WARNING: SRID 310642222 converted to 999175 (in reserved zone)
```

   In this case, you can try following steps : first throw out completely the IGN from the sql which is resulting from postgis_restore.pl. So, after having run :

```
perl utils/postgis_restore.pl "/somepath/olddb.backup" > olddb.sql
```

   run this command :

```
grep -v IGNF olddb.sql > olddb-without-IGN.sql
```

   Create then your newdb, activate the required Postgis extensions, and insert properly the french system IGN with : this script After these operations, import your data :

```
psql -h localhost -p 5432 -U postgres -d newdb -f olddb-without-IGN.sql  2> errors.txt
```

Chapter 4

Data Management

4.1 Spatial Data Model

4.1.1 OGC Geometry

The Open Geospatial Consortium (OGC) developed the *Simple Features Access* standard (SFA) to provide a model for geospatial data. It defines the fundamental spatial type of **Geometry**, along with operations which manipulate and transform geometry values to perform spatial analysis tasks. PostGIS implements the OGC Geometry model as the PostgreSQL data types geometry and geography.

Geometry is an *abstract* type. Geometry values belong to one of its *concrete* subtypes which represent various kinds and dimensions of geometric shapes. These include the **atomic** types Point, LineString, LinearRing and Polygon, and the **collection** types MultiPoint, MultiLineString, MultiPolygon and GeometryCollection. The *Simple Features Access - Part 1: Common architecture v1.2.1* adds subtypes for the structures PolyhedralSurface, Triangle and TIN.

Geometry models shapes in the 2-dimensional Cartesian plane. The PolyhedralSurface, Triangle, and TIN types can also represent shapes in 3-dimensional space. The size and location of shapes are specified by their **coordinates**. Each coordinate has a X and Y **ordinate** value determining its location in the plane. Shapes are constructed from points or line segments, with points specified by a single coordinate, and line segments by two coordinates.

Coordinates may contain optional Z and M ordinate values. The Z ordinate is often used to represent elevation. The M ordinate contains a measure value, which may represent time or distance. If Z or M values are present in a geometry value, they must be defined for each point in the geometry. If a geometry has Z or M ordinates the **coordinate dimension** is 3D; if it has both Z and M the coordinate dimension is 4D.

Geometry values are associated with a **spatial reference system** indicating the coordinate system in which it is embedded. The spatial reference system is identified by the geometry SRID number. The units of the X and Y axes are determined by the spatial reference system. In **planar** reference systems the X and Y coordinates typically represent easting and northing, while in **geodetic** systems they represent longitude and latitude. SRID 0 represents an infinite Cartesian plane with no units assigned to its axes. See Section 4.5.

The geometry **dimension** is a property of geometry types. Point types have dimension 0, linear types have dimension 1, and polygonal types have dimension 2. Collections have the dimension of the maximum element dimension.

A geometry value may be **empty**. Empty values contain no vertices (for atomic geometry types) or no elements (for collections).

An important property of geometry values is their spatial **extent** or **bounding box**, which the OGC model calls **envelope**. This is the 2 or 3-dimensional box which encloses the coordinates of a geometry. It is an efficient way to represent a geometry's extent in coordinate space and to check whether two geometries interact.

The geometry model allows evaluating topological spatial relationships as described in Section 5.1.1. To support this the concepts of **interior**, **boundary** and **exterior** are defined for each geometry type. Geometries are topologically closed, so they always contain their boundary. The boundary is a geometry of dimension one less than that of the geometry itself.

The OGC geometry model defines validity rules for each geometry type. These rules ensure that geometry values represents realistic situations (e.g. it is possible to specify a polygon with a hole lying outside the shell, but this makes no sense geometrically and is thus invalid). PostGIS also allows storing and manipulating invalid geometry values. This allows detecting and fixing them if needed. See Section 4.6

4.1.1.1 Point

A Point is a 0-dimensional geometry that represents a single location in coordinate space.

```
POINT (1 2)
POINT Z (1 2 3)
POINT ZM (1 2 3 4)
```

4.1.1.2 LineString

A LineString is a 1-dimensional line formed by a contiguous sequence of line segments. Each line segment is defined by two points, with the end point of one segment forming the start point of the next segment. An OGC-valid LineString has either zero or two or more points, but PostGIS also allows single-point LineStrings. LineStrings may cross themselves (self-intersect). A LineString is **closed** if the start and end points are the same. A LineString is **simple** if it does not self-intersect.

```
LINESTRING (1 2, 3 4, 5 6)
```

4.1.1.3 LinearRing

A LinearRing is a LineString which is both closed and simple. The first and last points must be equal, and the line must not self-intersect.

```
LINEARRING (0 0 0, 4 0 0, 4 4 0, 0 4 0, 0 0 0)
```

4.1.1.4 Polygon

A Polygon is a 2-dimensional planar region, delimited by an exterior boundary (the shell) and zero or more interior boundaries (holes). Each boundary is a LinearRing.

```
POLYGON ((0 0 0,4 0 0,4 4 0,0 4 0,0 0 0),(1 1 0,2 1 0,2 2 0,1 2 0,1 1 0))
```

4.1.1.5 MultiPoint

A MultiPoint is a collection of Points.

```
MULTIPOINT ( (0 0), (1 2) )
```

4.1.1.6 MultiLineString

A MultiLineString is a collection of LineStrings. A MultiLineString is closed if each of its elements is closed.

```
MULTILINESTRING ( (0 0,1 1,1 2), (2 3,3 2,5 4) )
```

4.1.1.7 MultiPolygon

A MultiPolygon is a collection of non-overlapping, non-adjacent Polygons. Polygons in the collection may touch only at a finite number of points.

```
MULTIPOLYGON (((1 5, 5 5, 5 1, 1 1, 1 5)), ((6 5, 9 1, 6 1, 6 5)))
```

4.1.1.8 GeometryCollection

A GeometryCollection is a heterogeneous (mixed) collection of geometries.

```
GEOMETRYCOLLECTION ( POINT(2 3), LINESTRING(2 3, 3 4))
```

4.1.1.9 PolyhedralSurface

A PolyhedralSurface is a contiguous collection of patches or facets which share some edges. Each patch is a planar Polygon. If the Polygon coordinates have Z ordinates then the surface is 3-dimensional.

```
POLYHEDRALSURFACE Z (
  ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)),
  ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)),
  ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
  ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
  ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)),
  ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)) )
```

4.1.1.10 Triangle

A Triangle is a polygon defined by three distinct non-collinear vertices. Because a Triangle is a polygon it is specified by four coordinates, with the first and fourth being equal.

```
TRIANGLE ((0 0, 0 9, 9 0, 0 0))
```

4.1.1.11 TIN

A TIN is a collection of non-overlapping Triangles representing a Triangulated Irregular Network.

```
TIN Z ( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 0 0 0)) )
```

4.1.2 SQL/MM Part 3 - Curves

The *ISO/IEC 13249-3 SQL Multimedia - Spatial* standard (SQL/MM) extends the OGC SFA to define Geometry subtypes containing curves with circular arcs. The SQL/MM types support 3DM, 3DZ and 4D coordinates.

Note
Todos as comparações de pontos flutuantes dentro da implementação SQL-MM são representadas com uma tolerância específica, atualmente 1E-8.

4.1.2.1 CircularString

CircularString is the basic curve type, similar to a LineString in the linear world. A single arc segment is specified by three points: the start and end points (first and third) and some other point on the arc. To specify a closed circle the start and end points are the same and the middle point is the opposite point on the circle diameter (which is the center of the arc). In a sequence of arcs the end point of the previous arc is the start point of the next arc, just like the segments of a LineString. This means that a CircularString must have an odd number of points greater than 1.

```
CIRCULARSTRING(0 0, 1 1, 1 0)

CIRCULARSTRING(0 0, 4 0, 4 4, 0 4, 0 0)
```

4.1.2.2 CompoundCurve

A CompoundCurve is a single continuous curve that may contain both circular arc segments and linear segments. That means that in addition to having well-formed components, the end point of every component (except the last) must be coincident with the start point of the following component.

```
COMPOUNDCURVE( CIRCULARSTRING(0 0, 1 1, 1 0),(1 0, 0 1))
```

4.1.2.3 CurvePolygon

A CurvePolygon is like a polygon, with an outer ring and zero or more inner rings. The difference is that a ring can be a CircularString or CompoundCurve as well as a LineString.

Assim como o PostGIS 1.4, o PostGIS suporta curvas compostas em um polígono curvo.

```
CURVEPOLYGON(
  CIRCULARSTRING(0 0, 4 0, 4 4, 0 4, 0 0),
  (1 1, 3 3, 3 1, 1 1) )
```

Example: A CurvePolygon with the shell defined by a CompoundCurve containing a CircularString and a LineString, and a hole defined by a CircularString

```
CURVEPOLYGON(
  COMPOUNDCURVE( CIRCULARSTRING(0 0,2 0, 2 1, 2 3, 4 3),
                 (4 3, 4 5, 1 4, 0 0)),
  CIRCULARSTRING(1.7 1, 1.4 0.4, 1.6 0.4, 1.6 0.5, 1.7 1) )
```

4.1.2.4 MultiCurve

A MultiCurve is a collection of curves which can include LineStrings, CircularStrings or CompoundCurves.

```
MULTICURVE( (0 0, 5 5), CIRCULARSTRING(4 0, 4 4, 8 4))
```

4.1.2.5 MultiSurface

A MultiSurface is a collection of surfaces, which can be (linear) Polygons or CurvePolygons.

```
MULTISURFACE(
  CURVEPOLYGON(
    CIRCULARSTRING( 0 0, 4 0, 4 4, 0 4, 0 0),
    (1 1, 3 3, 3 1, 1 1)),
  ((10 10, 14 12, 11 10, 10 10), (11 11, 11.5 11, 11 11.5, 11 11)))
```

4.1.3 WKT and WKB

The OGC SFA specification defines two formats for representing geometry values for external use: Well-Known Text (WKT) and Well-Known Binary (WKB). Both WKT and WKB include information about the type of the object and the coordinates which define it.

Well-Known Text (WKT) provides a standard textual representation of spatial data. Examples of WKT representations of spatial objects are:

- POINT(0 0)
- POINT(0 0)
- POINT(0 0)
- POINT EMPTY
- LINESTRING(0 0,1 1,1 2)
- LINESTRING EMPTY
- POLYGON((0 0,4 0,4 4,0 4,0 0),(1 1, 2 1, 2 2, 1 2,1 1))
- MULTIPOINT((0 0),(1 2))
- MULTIPOINT((0 0),(1 2))
- MULTIPOINT EMPTY
- MULTILINESTRING((0 0,1 1,1 2),(2 3,3 2,5 4))
- MULTIPOLYGON(((0 0,4 0,4 4,0 4,0 0),(1 1,2 1,2 2,1 2,1 1)), ((-1 -1,-1 -2,-2 -2,-2 -1,-1 -1)))
- GEOMETRYCOLLECTION(POINT(2 3),LINESTRING(2 3,3 4))
- GEOMETRYCOLLECTION EMPTY

Input and output of WKT is provided by the functions ST_AsText and [?]:

```
text WKT = ST_AsText(geometry);
geometry = ST_GeomFromText(text WKT, SRID);
```

For example, a statement to create and insert a spatial object from WKT and a SRID is:

```
INSERT INTO geotable ( geom, name )
  VALUES ( ST_GeomFromText('POINT(-126.4 45.32)', 312), 'A Place');
```

Well-Known Binary (WKB) provides a portable, full-precision representation of spatial data as binary data (arrays of bytes). Examples of the WKB representations of spatial objects are:

- WKT: POINT(1 1)

  WKB: 01010000000000000000F03F000000000000F03
- WKT: LINESTRING (2 2, 9 9)

  WKB: 0102000000020000000000000000000040000000000000004000000000000022400000000000002240

Input and output of WKB is provided by the functions ST_AsBinary and [?]:

```
bytea WKB = ST_AsBinary(geometry);
geometry = ST_GeomFromWKB(bytea WKB, SRID);
```

For example, a statement to create and insert a spatial object from WKB is:

```
INSERT INTO geotable ( geom, name )
  VALUES ( ST_GeomFromWKB('\x01010000000000000000f03f000000000000f03f', 312), 'A Place');
```

4.2 Geometry Data Type

PostGIS implements the OGC Simple Features model by defining a PostgreSQL data type called `geometry`. It represents all of the geometry subtypes by using an internal type code (see Tipo de geometria and ST_GeometryType). This allows modelling spatial features as rows of tables defined with a column of type `geometry`.

The `geometry` data type is *opaque*, which means that all access is done via invoking functions on geometry values. Functions allow creating geometry objects, accessing or updating all internal fields, and compute new geometry values. PostGIS supports all the functions specified in the OGC *Simple feature access - Part 2: SQL option* (SFS) specification, as well many others. See Chapter 8 for the full list of functions.

Note
PostGIS follows the SFA standard by prefixing spatial functions with "ST_". This was intended to stand for "Spatial and Temporal", but the temporal part of the standard was never developed. Instead it can be interpreted as "Spatial Type".

The SFA standard specifies that spatial objects include a Spatial Reference System identifier (SRID). The SRID is required when creating spatial objects for insertion into the database (it may be defaulted to 0). See [?] and Section 4.5

To make querying geometry efficient PostGIS defines various kinds of spatial indexes, and spatial operators to use them. See Section 4.9 and Section 5.2 for details.

4.2.1 PostGIS EWKB and EWKT

OGC SFA specifications initially supported only 2D geometries, and the geometry SRID is not included in the input/output representations. The OGC SFA specification 1.2.1 (which aligns with the ISO 19125 standard) adds support for 3D (ZYZ) and measured (XYM and XYZM) coordinates, but still does not include the SRID value.

Because of these limitations PostGIS defined extended EWKB and EWKT formats. They provide 3D (XYZ and XYM) and 4D (XYZM) coordinate support and include SRID information. Including all geometry information allows PostGIS to use EWKB as the format of record (e.g. in DUMP files).

EWKB and EWKT are used for the "canonical forms" of PostGIS data objects. For input, the canonical form for binary data is EWKB, and for text data either EWKB or EWKT is accepted. This allows geometry values to be created by casting a text value in either HEXEWKB or EWKT to a geometry value using `::geometry`. For output, the canonical form for binary is EWKB, and for text it is HEXEWKB (hex-encoded EWKB).

For example this statement creates a geometry by casting from an EWKT text value, and outputs it using the canonical form of HEXEWKB:

```
SELECT 'SRID=4;POINT(0 0)'::geometry;
  geometry
  ----------------------------------------------------
  0101000020040000000000000000000000000000000000000000
```

PostGIS EWKT output has a few differences to OGC WKT:

- For 3DZ geometries the Z qualifier is omitted:
  OGC: POINT Z (1 2 3)
  EWKT: POINT (1 2 3)
- For 3DM geometries the M qualifier is included:
  OGC: POINT M (1 2 3)
  EWKT: POINTM (1 2 3)

- For 4D geometries the ZM qualifier is omitted:
  OGC: POINT ZM (1 2 3 4)
  EWKT: POINT (1 2 3 4)

EWKT avoids over-specifying dimensionality and the inconsistencies that can occur with the OGC/ISO format, such as:

- POINT(0 0)
- POINT(0 0)
- POINT(0 0)

Caution
PostGIS extended formats are currently a superset of the OGC ones, so that every valid OGC WKB/WKT is also valid EWKB/EWKT. However, this might vary in the future, if the OGC extends a format in a way that conflicts with the PosGIS definition. Thus you SHOULD NOT rely on this compatibility!

Examples of the EWKT text representation of spatial objects are:

- POINT(0 0 0) -- XYZ
- SRID=32632;POINT(0 0) -- XY with SRID
- POINTM(0 0 0) -- XYM
- POINT(0 0 0 0) -- XYZM
- SRID=4326;MULTIPOINTM(0 0 0,1 2 1) -- XYM with SRID
- MULTILINESTRING((0 0 0,1 1 0,1 2 1),(2 3 1,3 2 1,5 4 1))
- POLYGON((0 0 0,4 0 0,4 4 0,0 4 0,0 0 0),(1 1 0,2 1 0,2 2 0,1 2 0,1 1 0))
- MULTIPOLYGON(((0 0 0,4 0 0,4 4 0,0 4 0,0 0 0),(1 1 0,2 1 0,2 2 0,1 2 0,1 1 0)),((-1 -1 0,-1 -2 0,-2 -2 0,-2 -1 0,-1 -1 0)))
- GEOMETRYCOLLECTIONM(POINTM(2 3 9), LINESTRINGM(2 3 4, 3 4 5))
- MULTICURVE((0 0, 5 5), CIRCULARSTRING(4 0, 4 4, 8 4))
- POLYHEDRALSURFACE(((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)), ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)), ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)))
- TRIANGLE ((0 0, 0 9, 9 0, 0 0))
- TIN(((0 0 0, 0 0 1, 0 1 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 0 0 0)))

Input and output using these formats is available using the following functions:

```
bytea EWKB = ST_AsEWKB(geometry);
text EWKT = ST_AsEWKT(geometry);
geometry = ST_GeomFromEWKB(bytea EWKB);
geometry = ST_GeomFromEWKT(text EWKT);
```

For example, a statement to create and insert a PostGIS spatial object using EWKT is:

```
INSERT INTO geotable ( geom, name )
  VALUES ( ST_GeomFromEWKT('SRID=312;POINTM(-126.4 45.32 15)'), 'A Place' )
```

4.3 Geography Data Type

The PostGIS `geography` data type provides native support for spatial features represented on "geographic" coordinates (sometimes called "geodetic" coordinates, or "lat/lon", or "lon/lat"). Geographic coordinates are spherical coordinates expressed in angular units (degrees).

The basis for the PostGIS geometry data type is a plane. The shortest path between two points on the plane is a straight line. That means functions on geometries (areas, distances, lengths, intersections, etc) are calculated using straight line vectors and cartesian mathematics. This makes them simpler to implement and faster to execute, but also makes them inaccurate for data on the spheroidal surface of the earth.

The PostGIS geography data type is based on a spherical model. The shortest path between two points on the sphere is a great circle arc. Functions on geographies (areas, distances, lengths, intersections, etc) are calculated using arcs on the sphere. By taking the spheroidal shape of the world into account, the functions provide more accurate results.

Because the underlying mathematics is more complicated, there are fewer functions defined for the geography type than for the geometry type. Over time, as new algorithms are added the capabilities of the geography type will expand. As a workaround one can convert back and forth between geometry and geography types.

Like the geometry data type, geography data is associated with a spatial reference system via a spatial reference system identifier (SRID). Any geodetic (long/lat based) spatial reference system defined in the `spatial_ref_sys` table can be used. (Prior to PostGIS 2.2, the geography type supported only WGS 84 geodetic (SRID:4326)). You can add your own custom geodetic spatial reference system as described in Section 4.5.2.

For all spatial reference systems the units returned by measurement functions (e.g. ST_Distance, ST_Length, ST_Perimeter, ST_Area) and for the distance argument of [?] are in meters.

4.3.1 Creating Geography Tables

You can create a table to store geography data using the CREATE TABLE SQL statement with a column of type `geography`. The following example creates a table with a geography column storing 2D LineStrings in the WGS84 geodetic coordinate system (SRID 4326):

```
CREATE TABLE global_points (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(64),
    location geography(POINT,4326)
  );
```

The geography type supports two optional type modifiers:

- the spatial type modifier restricts the kind of shapes and dimensions allowed in the column. Values allowed for the spatial type are: POINT, LINESTRING, POLYGON, MULTIPOINT, MULTILINESTRING, MULTIPOLYGON, GEOMETRYCOLLECTION. The geography type does not support curves, TINS, or POLYHEDRALSURFACEs. The modifier supports coordinate dimensionality restrictions by adding suffixes: Z, M and ZM. For example, a modifier of 'LINESTRINGM' only allows linestrings with three dimensions, and treats the third dimension as a measure. Similarly, 'POINTZM' requires four dimensional (XYZM) data.
- the SRID modifier restricts the spatial reference system SRID to a particular number. If omitted, the SRID defaults to 4326 (WGS84 geodetic), and all calculations are performed using WGS84.

Examples of creating tables with geography columns:

- Create a table with 2D POINT geography with the default SRID 4326 (WGS84 long/lat):

```
CREATE TABLE ptgeogwgs(gid serial PRIMARY KEY, geog geography(POINT) );
```

- Create a table with 2D POINT geography in NAD83 longlat:

```
CREATE TABLE ptgeognad83(gid serial PRIMARY KEY, geog geography(POINT,4269) );
```

- Create a table with 3D (XYZ) POINTs and an explicit SRID of 4326:

```
CREATE TABLE ptzgeogwgs84(gid serial PRIMARY KEY, geog geography(POINTZ,4326) );
```

- Create a table with 2D LINESTRING geography with the default SRID 4326:

```
CREATE TABLE lgeog(gid serial PRIMARY KEY, geog geography(LINESTRING) );
```

- Create a table with 2D POLYGON geography with the SRID 4267 (NAD 1927 long lat):

```
CREATE TABLE lgeognad27(gid serial PRIMARY KEY, geog geography(POLYGON,4267) );
```

Geography fields are registered in the `geography_columns` system view. You can query the `geography_columns` view and see that the table is listed:

```
SELECT * FROM geography_columns;
```

Creating a spatial index works the same as for geometry columns. PostGIS will note that the column type is GEOGRAPHY and create an appropriate sphere-based index instead of the usual planar index used for GEOMETRY.

```
-- Index the test table with a spherical index
CREATE INDEX global_points_gix ON global_points USING GIST ( location );
```

4.3.2 Using Geography Tables

You can insert data into geography tables in the same way as geometry. Geometry data will autocast to the geography type if it has SRID 4326. The EWKT and EWKB formats can also be used to specify geography values.

```
-- Add some data into the test table
INSERT INTO global_points (name, location) VALUES ('Town', 'SRID=4326;POINT(-110 30)');
INSERT INTO global_points (name, location) VALUES ('Forest', 'SRID=4326;POINT(-109 29)');
INSERT INTO global_points (name, location) VALUES ('London', 'SRID=4326;POINT(0 49)');
```

Any geodetic (long/lat) spatial reference system listed in `spatial_ref_sys` table may be specified as a geography SRID. Non-geodetic coordinate systems raise an error if used.

```
-- NAD 83 lon/lat
SELECT 'SRID=4269;POINT(-123 34)'::geography;
                    geography
----------------------------------------------------
 0101000020AD10000000000000C05EC00000000000004140
```

```
-- NAD27 lon/lat
SELECT 'SRID=4267;POINT(-123 34)'::geography;
                    geography
----------------------------------------------------
 0101000020AB10000000000000C05EC00000000000004140
```

```
-- NAD83 UTM zone meters - gives an error since it is a meter-based planar projection
SELECT 'SRID=26910;POINT(-123 34)'::geography;

ERROR:  Only lon/lat coordinate systems are supported in geography.
```

As funções de consulta e medida usam unidades em metros. Então, os parâmetros de distância deveriam ser esperados em metros (ou metros quadrados para áreas).

```
-- A distance query using a 1000km tolerance
SELECT name FROM global_points WHERE ST_DWithin(location, 'SRID=4326;POINT(-110 29)':: ↩
    geography, 1000000);
```

You can see the power of geography in action by calculating how close a plane flying a great circle route from Seattle to London (LINESTRING(-122.33 47.606, 0.0 51.5)) comes to Reykjavik (POINT(-21.96 64.15)) (map the route).

The geography type calculates the true shortest distance of 122.235 km over the sphere between Reykjavik and the great circle flight path between Seattle and London.

```
-- Distance calculation using GEOGRAPHY
SELECT ST_Distance('LINESTRING(-122.33 47.606, 0.0 51.5)'::geography, 'POINT(-21.96 64.15) ↩
    '::geography);
   st_distance
-----------------
 122235.23815667
```

The geometry type calculates a meaningless cartesian distance between Reykjavik and the straight line path from Seattle to London plotted on a flat map of the world. The nominal units of the result is "degrees", but the result doesn't correspond to any true angular difference between the points, so even calling them "degrees" is inaccurate.

```
-- Distance calculation using GEOMETRY
SELECT ST_Distance('LINESTRING(-122.33 47.606, 0.0 51.5)'::geometry, 'POINT(-21.96 64.15) ↩
    '::geometry);
      st_distance
--------------------
 13.342271221453624
```

4.3.3 When to use the Geography data type

The geography data type allows you to store data in longitude/latitude coordinates, but at a cost: there are fewer functions defined on GEOGRAPHY than there are on GEOMETRY; those functions that are defined take more CPU time to execute.

The data type you choose should be determined by the expected working area of the application you are building. Will your data span the globe or a large continental area, or is it local to a state, county or municipality?

- Se seus dados estiverem contidos em uma pequena área, talvez perceba que escolher uma projeção apropriada e usar GEOMETRIA é a melhor solução, em termos de desempenho e funcionalidades disponíveis.
- Se seus dados são globais ou cobrem uma região continental, você pode perceber que GEOGRAFIA permite que você construa uma sistema sem ter que se preocupar com detalhes de projeção. Você armazena seus dados em longitude/latitude, e usa as funções que foram definidas em GEOGRAFIA.
- Se você não entende de projeções, não quer aprender sobre elas e está preparado para aceitar as limitações em funcionalidade disponíveis em GEOGRAFIA, então pode ser mais fácil se usar GEOGRAFIA em vez de GEOMETRIA. Simplesmente carregue seus dados como longitude/latitude e comece a partir daqui.

Recorra a Section 15.11 para uma comparação entre o que é suportado pela Geografia vs. Geometria. Para uma breve lista e descrição das funções da Geografia, recorra a Section 15.4

4.3.4 FAQ de Geografia Avançada

1. *Você calcula na esfera ou esferoide?*

   Por padrão, todos os cálculos de distância e área são feitos no esferoide. Você irá encontrar que os resultados dos cálculos nas áreas locais combinam com os resultados locais planares em boas projeções locais. Em grandes áreas, os cálculos esferoidais são mais precisos que os feitos em um plano projetado. Todas as funções de geografia têm a opção de usar um cálculo esférico, configurando um parâmetro booleano final para 'FALSO'. isto irá acelerar os cálculos, particularmente para casos onde as geometrias são bem simples.

2. *E a linha de data e os pólos?*

   Nenhum cálculo possui a compreensão de linha de data ou polos, as coordenadas são esféricas (longitude/latitude), então uma forma que cruza a linha de data não é, de um ponto de cálculo de view, diferente de nenhuma outra forma.

3. *Qual é o maior arco que pode ser processado?*

   Nós usamos grandes arcos círculos como a "linha de interpolação" entre dois pontos. Isso significa que quaisquer dois pontos estão de fato juntaram-se de duas maneiras, depende qual direção você vá no grande círculo. Todo o nosso código assume que os pontos estão juntos pelo *menor* dos dois caminhos ao longo do grande círculo. Como consequência, formas que têm arcos de mais de 180 graus não serão modeladas corretamente.

4. *Por que é tão lento para calcular a área da Europa / Rússia / insira uma grande região geográfica aqui ?*

   Porque o polígono é muito grande! Grandes áreas são ruins por duas razões: seus limites são grandes, logo o índice tende a puxar o traço, não importa qual consulta você execute; o número de vértices é enorme, e testes (distância, contenção) têm que atravessar a lista de vértices pelo meno uma vez e algumas vezes, N vezes (com N sendo o número de vértices em outra característica candidata). As with GEOMETRY, we recommend that when you have very large polygons, but are doing queries in small areas, you "denormalize" your geometric data into smaller chunks so that the index can effectively subquery parts of the object and so queries don't have to pull out the whole object every time. Please consult [?] function documentation. Just because you *can* store all of Europe in one polygon doesn't mean you *should*.

4.4 Criando uma Tabela Espacial

4.4.1 Criando uma Tabela Espacial

You can create a table to store geometry data using the CREATE TABLE SQL statement with a column of type `geometry`. The following example creates a table with a geometry column storing 2D (XY) LineStrings in the BC-Albers coordinate system (SRID 3005):

```
CREATE TABLE roads (
    id SERIAL PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(64),
    geom geometry(LINESTRING,3005)
  );
```

The `geometry` type supports two optional **type modifiers**:

- the **spatial type modifier** restricts the kind of shapes and dimensions allowed in the column. The value can be any of the supported geometry subtypes (e.g. POINT, LINESTRING, POLYGON, MULTIPOINT, MULTILINESTRING, MULTIPOLYGON, GEOMETRYCOLLECTION, etc). The modifier supports coordinate dimensionality restrictions by adding suffixes: Z, M and ZM. For example, a modifier of 'LINESTRINGM' allows only linestrings with three dimensions, and treats the third dimension as a measure. Similarly, 'POINTZM' requires four dimensional (XYZM) data.
- the **SRID modifier** restricts the spatial reference system SRID to a particular number. If omitted, the SRID defaults to 0.

Examples of creating tables with geometry columns:

- Create a table holding any kind of geometry with the default SRID:

```
CREATE TABLE geoms(gid serial PRIMARY KEY, geom geometry );
```

- Create a table with 2D POINT geometry with the default SRID:

```
CREATE TABLE pts(gid serial PRIMARY KEY, geom geometry(POINT) );
```

- Create a table with 3D (XYZ) POINTs and an explicit SRID of 3005:

```
CREATE TABLE pts(gid serial PRIMARY KEY, geom geometry(POINTZ,3005) );
```

- Create a table with 4D (XYZM) LINESTRING geometry with the default SRID:

```
CREATE TABLE lines(gid serial PRIMARY KEY, geom geometry(LINESTRINGZM) );
```

- Create a table with 2D POLYGON geometry with the SRID 4267 (NAD 1927 long lat):

```
CREATE TABLE polys(gid serial PRIMARY KEY, geom geometry(POLYGON,4267) );
```

It is possible to have more than one geometry column in a table. This can be specified when the table is created, or a column can be added using the ALTER TABLE SQL statement. This example adds a column that can hold 3D LineStrings:

```
ALTER TABLE roads ADD COLUMN geom2 geometry(LINESTRINGZ,4326);
```

4.4.2 GEOMETRY_COLUMNS View

The OGC *Simple Features Specification for SQL* defines the `GEOMETRY_COLUMNS` metadata table to describe geometry table structure. In PostGIS `geometry_columns` is a view reading from database system catalog tables. This ensures that the spatial metadata information is always consistent with the currently defined tables and views. The view structure is:

```
\d geometry_columns
```

```
View "public.geometry_columns"
      Column       |          Type          | Modifiers
-------------------+------------------------+-----------
 f_table_catalog   | character varying(256) |
 f_table_schema    | character varying(256) |
 f_table_name      | character varying(256) |
 f_geometry_column | character varying(256) |
 coord_dimension   | integer                |
 srid              | integer                |
 type              | character varying(30)  |
```

As opções da commandline são:

f_table_catalog, f_table_schema, f_table_name The fully qualified name of the feature table containing the geometry column. There is no PostgreSQL analogue of "catalog" so that column is left blank. For "schema" the PostgreSQL schema name is used (`public` is the default).

\d geometry_columns O nome da coluna geométrica na tabela característica.

coord_dimension The coordinate dimension (2, 3 or 4) of the column.

srid A ID do sistema de referência espacial usada pela coordenada nesta coluna. É uma referência de chave estrangeira para `SPATIAL_REF_SYS`.

type O tipo do objeto espacial. Para restringir a coluna espacial a um tipo só, use um dos: PONTO, LINESTRING, POLÍGONO, MULTIPONTO, MULTILINESTRING, MULTIPOLÍGONO, GEOMETRYCOLLECTION ou versões correspondentes XYM PONTOM, LINESTRINGM, POLÍGONOM, MULTIPOINTM, MULTILINESTRINGM, MULTIPOLÍGONOM, GEOMETRYCOLLECTIONM. Para coleções heterogêneas (do tipo mistas), você pode usar "GEOMETRIA" como o tipo.

4.4.3 Registrando manualmente as colunas geométricas em geometry_columns

Two of the cases where you may need this are the case of SQL Views and bulk inserts. For bulk insert case, you can correct the registration in the geometry_columns table by constraining the column or doing an alter table. For views, you could expose using a CAST operation. Note, if your column is typmod based, the creation process would register it correctly, so no need to do anything. Also views that have no spatial function applied to the geometry will register the same as the underlying table geometry column.

```
-- Lets say you have a view created like this
CREATE VIEW public.vwmytablemercator AS
        SELECT gid, ST_Transform(geom, 3395) As geom, f_name
        FROM public.mytable;

-- For it to register correctly
-- You need to cast the geometry
--
DROP VIEW public.vwmytablemercator;
CREATE VIEW  public.vwmytablemercator AS
        SELECT gid, ST_Transform(geom, 3395)::geometry(Geometry, 3395) As geom, f_name
        FROM public.mytable;

-- If you know the geometry type for sure is a 2D POLYGON then you could do
DROP VIEW public.vwmytablemercator;
CREATE VIEW  public.vwmytablemercator AS
        SELECT gid, ST_Transform(geom,3395)::geometry(Polygon, 3395) As geom, f_name
        FROM public.mytable;
```

```
--Lets say you created a derivative table by doing a bulk insert
SELECT poi.gid, poi.geom, citybounds.city_name
INTO myschema.my_special_pois
FROM poi INNER JOIN citybounds ON ST_Intersects(citybounds.geom, poi.geom);

-- Create 2D index on new table
CREATE INDEX idx_myschema_myspecialpois_geom_gist
  ON myschema.my_special_pois USING gist(geom);

-- If your points are 3D points or 3M points,
-- then you might want to create an nd index instead of a 2D index
CREATE INDEX my_special_pois_geom_gist_nd
        ON my_special_pois USING gist(geom gist_geometry_ops_nd);

-- To manually register this new table's geometry column in geometry_columns.
-- Note it will also change the underlying structure of the table to
-- to make the column typmod based.
SELECT populate_geometry_columns('myschema.my_special_pois'::regclass);

-- If you are using PostGIS 2.0 and for whatever reason, you
-- you need the constraint based definition behavior
-- (such as case of inherited tables where all children do not have the same type and srid)
-- set optional use_typmod argument to false
SELECT populate_geometry_columns('myschema.my_special_pois'::regclass, false);
```

Although the old-constraint based method is still supported, a constraint-based geometry column used directly in a view, will not register correctly in geometry_columns, as will a typmod one. In this example we define a column using typmod and another using constraints.

```
CREATE TABLE pois_ny(gid SERIAL PRIMARY KEY, poi_name text, cat text, geom geometry(POINT ↩
    ,4326));
SELECT AddGeometryColumn('pois_ny', 'geom_2160', 2160, 'POINT', 2, false);
```

Se executarmos em psql

```
\d pois_ny;
```

Observamos que elas são definidas de maneira diferente -- uma é typmod, outra é restrição

```
Table "public.pois_ny"
  Column   |         Type          |                      Modifiers
```

```
-----------+----------------------+-----------------------------------------------------
 gid       | integer              | not null default nextval('pois_ny_gid_seq'::regclass)
 poi_name  | text                 |
 cat       | character varying(20) |
 geom      | geometry(Point,4326)  |
 geom_2160 | geometry             |
Indexes:
    "pois_ny_pkey" PRIMARY KEY, btree (gid)
Check constraints:
    "enforce_dims_geom_2160" CHECK (st_ndims(geom_2160) = 2)
    "enforce_geotype_geom_2160" CHECK (geometrytype(geom_2160) = 'POINT'::text
        OR geom_2160 IS NULL)
    "enforce_srid_geom_2160" CHECK (st_srid(geom_2160) = 2160)
```

Nas geometry_columns, elas registram corretamente

```
SELECT f_table_name, f_geometry_column, srid, type
        FROM geometry_columns
        WHERE f_table_name = 'pois_ny';
```

```
f_table_name | f_geometry_column | srid | type
-------------+-------------------+------+-------
pois_ny      | geom              | 4326 | POINT
pois_ny      | geom_2160         | 2160 | POINT
```

Entretanto -- se se quiséssemos criar uma view como essa

```
CREATE VIEW vw_pois_ny_parks AS
SELECT *
  FROM pois_ny
  WHERE cat='park';

SELECT f_table_name, f_geometry_column, srid, type
        FROM geometry_columns
        WHERE f_table_name = 'vw_pois_ny_parks';
```

A coluna baseada em typmod registra corretamente, mas a baseada em restrições não.

```
f_table_name   | f_geometry_column | srid |   type
-----------------+-------------------+------+----------
 vw_pois_ny_parks | geom              | 4326 | POINT
 vw_pois_ny_parks | geom_2160         |    0 | GEOMETRY
```

Isto pode modificar as versões futuras do PostGIS, mas por enquanto para forçar a restrição baseada em coluna view registrar corretamente, precisamos fazer isto:

```
DROP VIEW vw_pois_ny_parks;
CREATE VIEW vw_pois_ny_parks AS
SELECT gid, poi_name, cat,
  geom,
  geom_2160::geometry(POINT,2160) As geom_2160
  FROM pois_ny
  WHERE cat = 'park';
SELECT f_table_name, f_geometry_column, srid, type
        FROM geometry_columns
        WHERE f_table_name = 'vw_pois_ny_parks';
```

```
f_table_name   | f_geometry_column | srid | type
-----------------+-------------------+------+-------
 vw_pois_ny_parks | geom              | 4326 | POINT
 vw_pois_ny_parks | geom_2160         | 2160 | POINT
```

4.5 The SPATIAL_REF_SYS Table and Spatial Reference Systems

Spatial Reference Systems (SRS) define how geometry is referenced to locations on the Earth's surface.

4.5.1 SPATIAL_REF_SYS Table

The SPATIAL_REF_SYS table used by PostGIS is an OGC-compliant database table that defines the available spatial reference systems. It holds the numeric IDs and textual descriptions of the coordinate systems. The main use is to support transformation (reprojection) between them using [?].

A tabela SPATIAL_REF_SYS de definição está como segue:

```
CREATE TABLE spatial_ref_sys (
  srid       INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY,
  auth_name  VARCHAR(256),
  auth_srid  INTEGER,
  srtext     VARCHAR(2048),
  proj4text  VARCHAR(2048)
)
```

As opções da commandline são:

srid Um valor inteiro que só identifica o Sistema de Referenciação Espacial (SRS) dentro do banco de dados.

auth_name O nome do corpo padrão ou corpos padrẽos que estão sendo citados por este sistema de referência. Por exemplo, "EPSG" seria um AUTH_NAME válido.

auth_srid A ID do sistema de referência espacial como definido pela autoridade citada no AUTH_NAME. No caso do EPSG, isto é onde o código da projeção EPSG estaria.

srtext A representação bem conhecida de texto do sistema de referência espacial. Um exemplo de uma representação WKT SRS é:

```
PROJCS["NAD83 / UTM Zone 10N",
  GEOGCS["NAD83",
        DATUM["North_American_Datum_1983",
          SPHEROID["GRS 1980",6378137,298.257222101]
        ],
        PRIMEM["Greenwich",0],
        UNIT["degree",0.0174532925199433]
  ],
  PROJECTION["Transverse_Mercator"],
  PARAMETER["latitude_of_origin",0],
  PARAMETER["central_meridian",-123],
  PARAMETER["scale_factor",0.9996],
  PARAMETER["false_easting",500000],
  PARAMETER["false_northing",0],
  UNIT["metre",1]
]
```

Para uma listagem de códigos de projeção EPSG e suas correspondentes representações WKT, veja http://www.opengeospatial.org/ . Para uma discussão geral de WKT, veja o OpenGIS "Coordinate Transformation Services Implementation Specification" em http://www.opengeospatial.org/standards. Para maiores informações no European Petroleum Survey Group (EPSG) e no banco de dados deles de sistemas de referência espacial, veja http://www.epsg.org.

proj4text O PostGIS usa a biblioteca Proj4 para fornecer capacidades de transformação de coordenada. A coluna PROJ4TEXT contém a string de definição da coordenada Proj4 para um SRID específico. Por exemplo:

```
+proj=utm +zone=10 +ellps=clrk66 +datum=NAD27 +units=m
```

Para maiores informações a respeito, veja o website do Proj4 http://trac.osgeo.org/proj/. O arquivo `spatial_ref_sys.sql` contém as definições `SRTEXT` e `PROJ4TEXT` para todas as projeções EPSG.

When retrieving spatial reference system definitions for use in transformations, PostGIS uses fhe following strategy:

- If `auth_name` and `auth_srid` are present (non-NULL) use the PROJ SRS based on those entries (if one exists).
- If `srtext` is present create a SRS using it, if possible.
- If `proj4text` is present create a SRS using it, if possible.

4.5.2 The SPATIAL_REF_SYS Table and Spatial Reference Systems

The PostGIS `spatial_ref_sys` table contains over 3000 of the most common spatial reference system definitions that are handled by the PROJ projection library. But there are many coordinate systems that it does not contain. You can add SRS definitions to the table if you have the required information about the spatial reference system. Or, you can define your own custom spatial reference system if you are familiar with PROJ constructs. Keep in mind that most spatial reference systems are regional and have no meaning when used outside of the bounds they were intended for.

Uma ótima fonte para encontrar sistemas de referência espacial não definidos na configuração central é http://spatialreference.org/-

Alguns dos sistemas de referência espacial mais comumente usados são: 4326 - WGS 84 Long Lat, 4269 - NAD 83 Long Lat, 3395 - WGS 84 World Mercator, 2163 - US National Atlas Equal Area, Spatial reference systems para cadaNAD 83, WGS 84 UTM zona - zonas UTM são as mais ideais para medição, mas só cobrem 6-graus regiões.

Vários estados dos EUA no sistema de referência espacial (em metros ou pés) - normalmente um ou 2 existem por estado. A maioria dos que estão em metros estão no centro, mas muitos dos que estão em pés ou foram criados por ESRI precisarão de spatialreference.org.

You can even define non-Earth-based coordinate systems, such as Mars 2000 This Mars coordinate system is non-planar (it's in degrees spheroidal), but you can use it with the `geography` type to obtain length and proximity measurements in meters instead of degrees.

Here is an example of loading a custom coordinate system using an unassigned SRID and the PROJ definition for a US-centric Lambert Conformal projection:

```
INSERT INTO spatial_ref_sys (srid, proj4text)
VALUES ( 990000,
  '+proj=lcc  +lon_0=-95 +lat_0=25 +lat_1=25 +lat_2=25 +x_0=0 +y_0=0 +datum=WGS84 +units=m  ↩
     +no_defs'
);
```

4.6 Geometry Validation

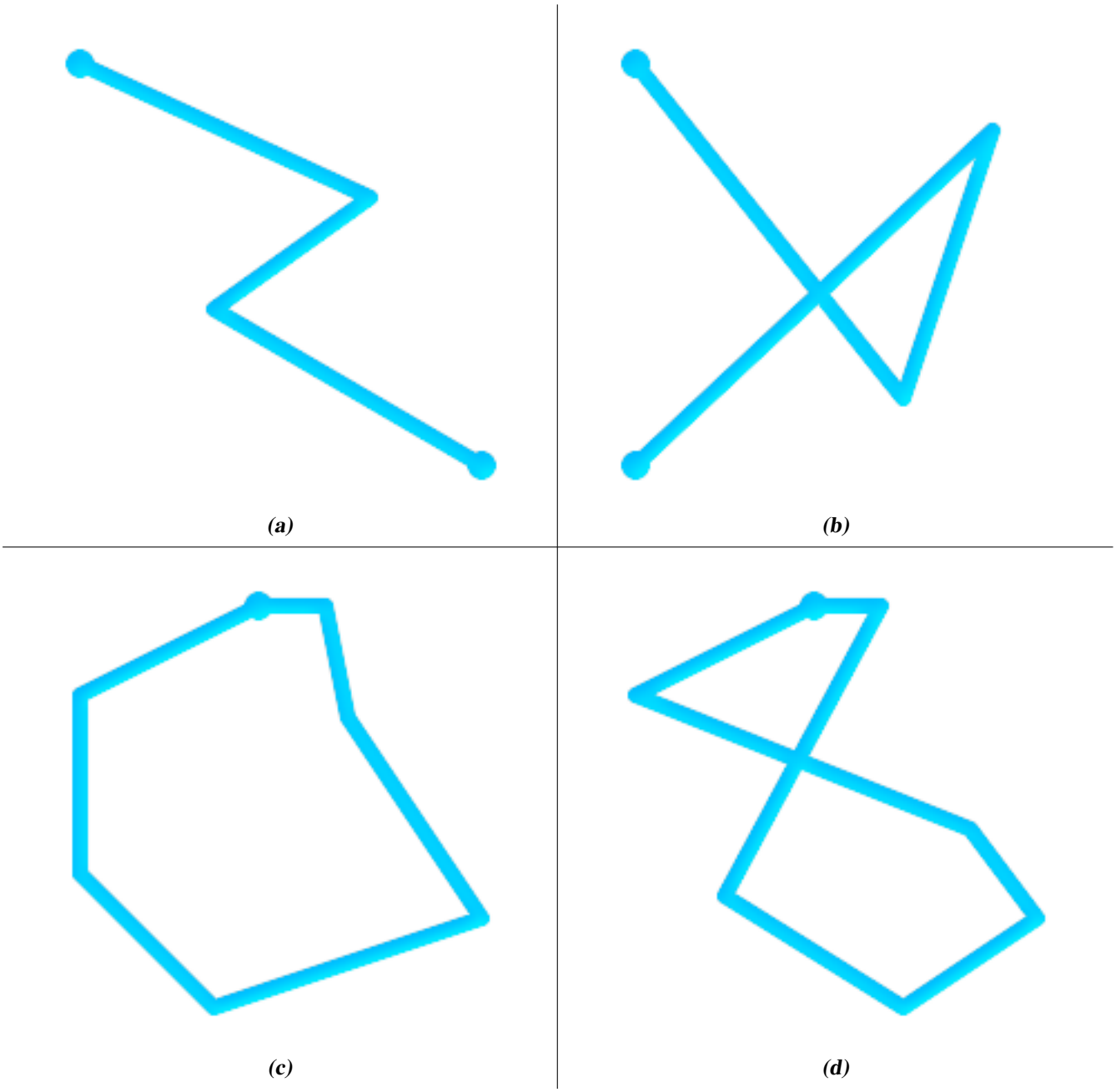
O PostGIS é condescendente com as Open Geospatial Consortium's (OGC) OpenGIS Specifications. Dessa forma, vários métodos PostGIS requerem, ou mais precisamente, presumem que as geometrias que são operadas são simples e válidas. Por exemplo, não faz sentido calcular a área de um polígono que tem um buraco definido fora do polígono, ou construir um polígono de uma linha delimitadora não simples.

De acordo com as especificações OGC, uma geometria *simple* é aquela que não possui pontos geométricos anômalos, como: auto interseção ou auto tangenciação e refere-se primeiramente a geometrias 0 ou 1-diemensional (ex.: `[MULTI]POINT`, `[MULTI]LINESTRING`). Por outro lado, a validade da geometria refere-se primeiramente a geometrias 2-dimensional (ex.: `[MULTI]POLYGON`) e define o conjunto de afirmações que caracterizam um polígono válido. A descrição de cada classe de geometria inclui condições específicas que detalham mais a simplicidade e validade geométricas.

Um `POINT` é herdado *simple* como um objeto geométrico 0-dimensional.

`MULTIPOINT`s são *simple* se nenhuma de duas coordenadas (`POINT`s) forem iguais (tenham o valor de coordenadas idêntico).

Uma `LINESTRING` é *simple* se não passa pelo mesmo `POINT` duas vezes (exceto para ponto finais, em cada caso são referidos como um anel linear e considerados fechados).



(a) e **(c)** são simples `LINESTRING`s, **(b)** e **(d)** não são.

Uma `MULTILINESTRING` é *simple* somente se todos seus elementos forem simples e a única interseção entre qualquer um dos dois elementos ocorre em `POINT`s que estão nos limites dos dois elementos.

(e)

(f)

(g)

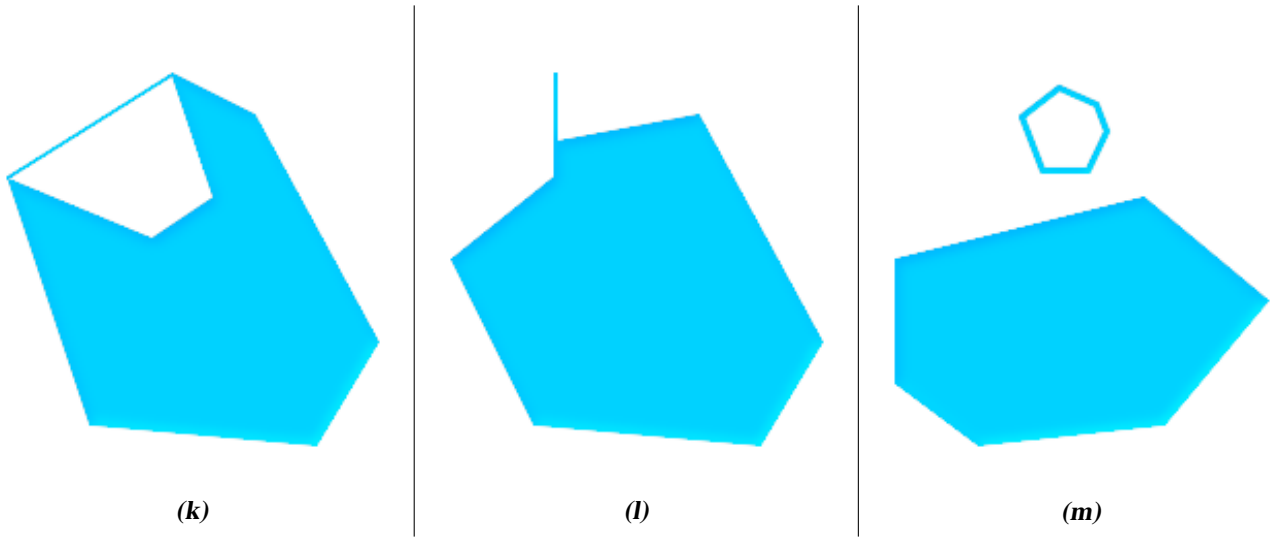
(e) e **(f)** são simples `MULTILINESTRING`s, **(g)** não são.

Por definição, um `POLYGON` é sempre *simple*. Ele é *valid* se nenhum dos dois anéis (feitos de um exterior e um interior) no limite cruzar. O limite de um `POLYGON` pode intersectar em um `POINT` mas só como uma tangente (ex.: não em uma linha). Um `POLYGON` pode não ter linhas cortadas ou extremidades e os anéis interiores devem estar inteiramente contidos dentro dos anéis exteriores.

(h)

(i)

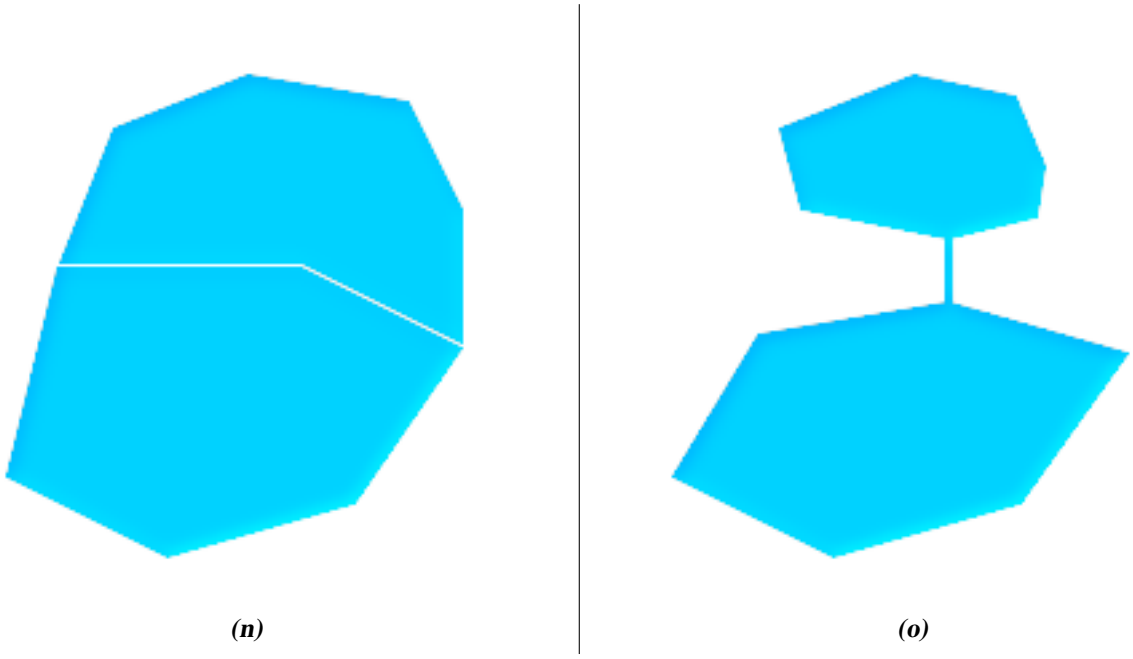
(j)



(k) ***(l)*** ***(m)***

(h) e **(i)** são válidas `POLYGON`s, **(j-m)** não podem ser representados como `POLYGON`s, mas **(j)** e **(m)** podem ser representados como uma `MULTIPOLYGON` válida.

Um `MULTIPOLYGON` é *valid* somente se todos seus elementos forem válidos e os interiores de nenhum dos dois elementos intersectarem. Os limites de quaisquer dois elementos podem se tocar, mas somente em um número finito de `POINT`s.



(n) ***(o)***

(n) e **(o)** não são válidos `MULTIPOLYGON`s. **(p)**, entretanto, é válido.

A maioria das funções implementadas pela biblioteca GEOS confiam na suposição de que suas geometrias são válidas como especificados pela OpenGIS Simple Feature Specification. Para verificar a simplicidade ou validade de geometrias, você pode usar a ST_IsSimple() e ST_IsValid()

```
-- Typically, it doesn't make sense to check
-- for validity on linear features since it will always return TRUE.
-- But in this example, PostGIS extends the definition of the OGC IsValid
-- by returning false if a LineString has less than 2 *distinct* vertices.
```

```
gisdb=# SELECT
   ST_IsValid('LINESTRING(0 0, 1 1)'),
   ST_IsValid('LINESTRING(0 0, 0 0, 0 0)');

 st_isvalid | st_isvalid
------------+-----------
      t     |     f
```

Por padrão, o PostGIS não aplica essa verificação de validade na geometria de entrada, porque testar a validade requer muito tempo da CPU para geometrias complexas, especialmente polígonos. Se você não confia nas fontes dos seus dados, você pode executar uma verificação nas suas tabelas adicionando uma restrição de verificação:

```
ALTER TABLE mytable
  ADD CONSTRAINT geometry_valid_check
        CHECK (ST_IsValid(geom));
```

If you encounter any strange error messages such as "GEOS Intersection() threw an error!" when calling PostGIS functions with valid input geometries, you likely found an error in either PostGIS or one of the libraries it uses, and you should contact the PostGIS developers. The same is true if a PostGIS function returns an invalid geometry for valid input.

Note
The ST_IsValid() function does not check the Z and M dimensions.

4.7 Carregando dados GIS (Vector)

Uma vez que tenha criado uma tabela espacial, você está pronto para atualizar os dados GIS no banco de dados. No momento, existe duas formas de colocar os dados no banco de dados PostGIS/PostgreSQL: usando as declarações SQL ou usando o shape file loader/dumper.

4.7.1 Usando SQL para recuperar dados

Se você puder converter seus dados para uma representação de texto, então usar SQL formatado pode ser mais fácil de colocar seus dados no PostGIS. Como com o Oracle e outros banco de dados SQL, dados só podem ser carregados em volume canalizando um grande arquivo de texto cheio de declarações SQL "INSERT" dentro do monitor SQL.

Um arquivo de atualização de dados (`roads.sql` por exemplo) deve se parecer com:

```
BEGIN;
INSERT INTO roads (road_id, roads_geom, road_name)
  VALUES (1,'LINESTRING(191232 243118,191108 243242)','Jeff Rd');
INSERT INTO roads (road_id, roads_geom, road_name)
  VALUES (2,'LINESTRING(189141 244158,189265 244817)','Geordie Rd');
INSERT INTO roads (road_id, roads_geom, road_name)
  VALUES (3,'LINESTRING(192783 228138,192612 229814)','Paul St');
INSERT INTO roads (road_id, roads_geom, road_name)
  VALUES (4,'LINESTRING(189412 252431,189631 259122)','Graeme Ave');
INSERT INTO roads (road_id, roads_geom, road_name)
  VALUES (5,'LINESTRING(190131 224148,190871 228134)','Phil Tce');
INSERT INTO roads (road_id, roads_geom, road_name)
  VALUES (6,'LINESTRING(198231 263418,198213 268322)','Dave Cres');
COMMIT;
```

O arquivo de dados pode ser canalizado para PostgreSQL facilmente usando o "psql" SQL monitor terminal:

```
psql -d [database] -f roads.sql
```

4.7.2 shp2pgsql: Using the ESRI Shapefile Loader

O carregador de dados `shp2pgsql` converte ESRI Shape files em SQL adequado para inserção dentro de um banco de dados PostGIS/PostgreSQL, seja em formato de geometria ou geografia. O carregador possui vários modos de operação distinguidos pelas linhas de bandeiras de comando:

Juntamente com o comando carregador shp2pgsql, existe uma interface `shp2pgsql-gui` gráfica com a maioria das opções como o carregador, mas pode ser mais fácil de usar para um carregamento único non-scripted ou se você é novo no PostGIS. Pode ser configurado como um plugin do PgAdminIII.

(c|a|d|p) Essas são opções mutualmente exclusivas:

-c Cria uma tabela nova e popula do shapefile. *Este é o modo padrão.*

-a Anexa dados do shapefile dentro do banco de dados da tabela. Note que para usar esta opção para carregar vários arquivos, eles devem ter os mesmos atributos e tipos de dados.

-d Derruba a tabela do banco de dados, criando uma nova tabela com os dados do shapefile.

-p Produz somente a criação da tabela do código SQL, sem adicionar nenhum dado de fato. Isto pode ser usado se você precisar separar completamente a tabela de criação e os passos de carregamento de dados.

-? Exibir tela de ajuda.

-D Use o formato PostgreSQL "dump" para os dados de saída. Pode ser combinado com -a, -c e -d. É muito mais rápido para carregar que o formato padrão "insert" SQL. Use isto para dados muito grandes.

-s [<FROM_SRID%gt;:]<SRID> Cria e popula as tabelas de geometria com o SRID específico. Especifica, opcionalmente, que o shapefile de entrada usa o FROM_SRID dado, caso em que as geometrias serão reprojetadas para o SRID alvo. FROM_SRID não pode ser especificado com -D.

-k Mantém identificadores (coluna, esquema e atributos). Note que os atributos no shapefile estão todos em CAIXAALTA.

-i Coage todos os inteiros para 32-bit integers padrão, não cria 64-bit bigints, mesmo se a assinatura DBF parecer justificar ele.

-I Cria um índice GiST na coluna geométrica.

-m -m `a_file_name` Especifica um arquivo contendo um conjunto de mapas de nomes (longos) de colunas para nomes de colunas DBF com 10 caracteres. O conteúdo deste arquivo é uma ou mais linhas de dois nomes separados por um espaço branco e seguindo ou liderando espaço. Por exemplo:

```
COLUMNNAME DBFFIELD1
AVERYLONGCOLUMNNAME DBFFIELD2
```

-S Gera geometrias simples em vez de MULTI geometrias. Só irá ter sucesso se todas as geometrias forem de fato únicas (ex.: um MULTIPOLÍGONO com uma única shell, ou um MULTIPONTO com um único vértice).

-t <dimensionality> Força a geometria de saída a ter dimensionalidade especificada. Use as strings seguintes para indicar a dimensionalidade: 2D, 3DZ, 3DM, 4D.

Se a entrada tiver poucas dimensões especificadas, a saída terá essas dimensões cheias com zeros. Se a entrada tiver mais dimensões especificadas, as que indesejadas serão tiradas.

-w Gera o formato WKT em vez do WKB. Note que isto pode introduzir impulsos de coordenadas para perda de precisão.

-e Execute cada declaração por si mesma, sem usar uma transação. Isto permite carregar a maioria dos dados bons quando existem geometrias ruins que geram erros. Note que não pode ser usado com a bandeira -D como o formato "dump" sempre usa a transação.

-W <encoding> Especifica codificação dos dados de entrada (arquivo dbf). Quando usado, todos os atributos do dbf são convertidos da codificação especificada para UTF8. A saída SQL resultante conterá um comando `SET CLIENT_ENCODING to UTF8`, então o backend será capaz de reconverter do UTF8 para qualquer codificação que o banco de dados estiver configurado para usar internamente.

-N <policy> Políticas para lidar com geometrias NULAS (insert*,skip,abort)

-n -n Só importa arquivo DBF. Se seus dados não possuem shapefile correspondente, ele irá trocar automaticamente para este modo e carregar só o dbf. Então, só é necessário configurar esta bandeira se você tiver um shapefile completo, e se quiser os dados atributos e nenhuma geometria.

-G Use geografia em vez de geometria (requer dados long/lat) em WGS84 long lat (SRID=4326)

-T <tablespace> Especifica o espaço para a nova tabela. Os índices continuarão usando espaço padrão a menos que o parâmetro -X também seja usado. A documentação PostgreSQL tem uma boa descrição quando usa espaços personalizados.

-X <tablespace> Especifica o espaço para os novos índices da tabela. Isto se aplica ao primeiro índice chave, e o índice GIST espacial, se -I também for usado.

-Z When used, this flag will prevent the generation of `ANALYZE` statements. Without the -Z flag (default behavior), the `ANALYZE` statements will be generated.

Uma seção exemplo usando o carregador para criar um arquivo de entrada e atualizando ele pode parecer com:

```
# shp2pgsql -c -D -s 4269 -i -I shaperoads.shp myschema.roadstable > roads.sql
# psql -d roadsdb -f roads.sql
```

Uma conversão e um upload podem ser feitos em apenas um passo usando encadeamento UNIX:

```
# shp2pgsql shaperoads.shp myschema.roadstable | psql -d roadsdb
```

4.8 Criando uma Tabela Espacial

Os dados podem ser extraídos do banco da dados usando o SQL ou o Shape file loader/dumper. Na seção do SQL discutiremos alguns dos operadores disponíveis para comparações e consultas em tabelas espaciais.

4.8.1 Usando SQL para recuperar dados

O mais simples significa extrair os dados do banco de dados, é usar uma consulta SQL para reduzir o número de RELATOS e COLUNAS retornados e abandonar as colunas resultantes dentro de um arquivo de texto analisável:

```
db=# SELECT road_id, ST_AsText(road_geom) AS geom, road_name FROM roads;

road_id | geom                                      | road_name
--------+-------------------------------------------+-----------
          1 | LINESTRING(191232 243118,191108 243242) | Jeff Rd
          2 | LINESTRING(189141 244158,189265 244817) | Geordie Rd
          3 | LINESTRING(192783 228138,192612 229814) | Paul St
          4 | LINESTRING(189412 252431,189631 259122) | Graeme Ave
          5 | LINESTRING(190131 224148,190871 228134) | Phil Tce
          6 | LINESTRING(198231 263418,198213 268322) | Dave Cres
          7 | LINESTRING(218421 284121,224123 241231) | Chris Way
(6 rows)
```

Entretanto, às vezes algum tipo de restrição será necessária para cortar o número de campos retornados. No caso de restrições baseadas em atributos, só use a mesma sintaxe SQL como normal com uma tabela não espacial. No caso de restrições espaciais, os operadores seguintes são úteis/disponíveis:

ST_Intersects This function tells whether two geometries share any space.

= Isto testa se duas geometrias são geometricamente iguais. Por exemplo, se 'POLYGON((0 0,1 1,1 0,0 0))' é o mesmo que 'POLYGON((0 0,1 1,1 0,0 0))' (é).

Next, you can use these operators in queries. Note that when specifying geometries and boxes on the SQL command line, you must explicitly turn the string representations into geometries function. The 312 is a fictitious spatial reference system that matches our data. So, for example:

```
SELECT road_id, road_name
  FROM roads
  WHERE roads_geom='SRID=312;LINESTRING(191232 243118,191108 243242)'::geometry;
```

A consulta acima retornaria um único relato da tabela "ROADS_GEOM"na qual a geometria era igual ao valor.

To check whether some of the roads passes in the area defined by a polygon:

```
SELECT road_id, road_name
FROM roads
WHERE ST_Intersects(roads_geom, 'SRID=312;POLYGON((...))');
```

The most common spatial query will probably be a "frame-based" query, used by client software, like data browsers and web mappers, to grab a "map frame" worth of data for display.

Usando o operador "&&" , você pode especificar uma CAIXA3D como uma caracetrística de comparação ou uma GEOMETRIA. Entretanto, quando você especifica uma GEOMETRIA, a caixa delimitadora dela será usada para a comparação.

Using a "BOX3D" object for the frame, such a query looks like this:

```
SELECT ST_AsText(roads_geom) AS geom
FROM roads
WHERE
  roads_geom && ST_MakeEnvelope(191232, 243117,191232, 243119,312);
```

Observe o uso do SRID 312, para especificar a projeção do envelope.

4.8.2 Usando o Dumper

A tabela dumper `pgsql2shp` conecta diretamente ao banco de dados e converte uma tabela (possivelmente definida por uma consulta) em um shapefile. A sintaxe básica é:

```
pgsql2shp [<options>] <database> [<schema>.]<table>
```

```
pgsql2shp [<options>] <database> <query>
```

As opções da commandline são:

-f <filename> Atribui a saída a um filename específico.

-h <host> O hospedeiro do banco de dados para se conectar.

-p <port> A porta para conectar no hospedeiro do banco de dados.

-P <password> A senha para usar quando conectar ao banco de dados.

-u <user> O nome de usuário para usar quando conectado ao banco de dados.

-g <geometry column> No caso de tabelas com várias colunas geométricas, a coluna para usar quando atribuindo o shapefile.

-b Use um cursor binário. Isto tornará a operação mais rápida, mas não funcionará se qualquer atributo NÃO-geométrico na tabela necessitar de um cast para o texto.

-r Modo cru. Não derruba o campo `gid`, ou escapa o nome das colunas.

-m `filename` Remapeia os identificadores para nomes com dez caracteres. O conteúdo do arquivo é linhas de dois símbolos separados por um único espaço branco e nenhum espaço seguindo ou à frente: VERYLONGSYMBOL SHORTONE ANOTHERVERYLONGSYMBOL SHORTER etc.

4.9 Spatial Indexes

Spatial indexes make using a spatial database for large data sets possible. Without indexing, a search for features requires a sequential scan of every record in the database. Indexing speeds up searching by organizing the data into a structure which can be quickly traversed to find matching records.

The B-tree index method commonly used for attribute data is not very useful for spatial data, since it only supports storing and querying data in a single dimension. Data such as geometry (which has 2 or more dimensions) requires an index method that supports range query across all the data dimensions. One of the key advantages of PostgreSQL for spatial data handling is that it offers several kinds of index methods which work well for multi-dimensional data: GiST, BRIN and SP-GiST indexes.

- GiST (Generalized Search Trees) dissolvem dados em "coisas de um lado", "coisas que sobrepõem", "coisas que estão dentro" e pode ser usado em vários tipos de dados, incluindo dados GIS. O PostGIS usa o índice R-Tree implementado no topo do GiST para classificar dados GIS.
- **BRIN (Block Range Index)** indexes operate by summarizing the spatial extent of ranges of table records. Search is done via a scan of the ranges. BRIN is only appropriate for use for some kinds of data (spatially sorted, with infrequent or no update). But it provides much faster index create time, and much smaller index size.
- **SP-GiST (Space-Partitioned Generalized Search Tree)** is a generic index method that supports partitioned search trees such as quad-trees, k-d trees, and radix trees (tries).

Spatial indexes store only the bounding box of geometries. Spatial queries use the index as a **primary filter** to quickly determine a set of geometries potentially matching the query condition. Most spatial queries require a **secondary filter** that uses a spatial predicate function to test a more specific spatial condition. For more information on queying with spatial predicates see Section 5.2.

See also the PostGIS Workshop section on spatial indexes, and the PostgreSQL manual.

4.9.1 Índices GiST

GiST stands for "Generalized Search Tree" and is a generic form of indexing for multi-dimensional data. PostGIS uses an R-Tree index implemented on top of GiST to index spatial data. GiST is the most commonly-used and versatile spatial index method, and offers very good query performance. Other implementations of GiST are used to speed up searches on all kinds of irregular data structures (integer arrays, spectral data, etc) which are not amenable to normal B-Tree indexing. For more information see the PostgreSQL manual.

Once a spatial data table exceeds a few thousand rows, you will want to build an index to speed up spatial searches of the data (unless all your searches are based on attributes, in which case you'll want to build a normal index on the attribute fields).

A sintaxe para construir um índice GiST em uma coluna "geométrica" é a seguinte:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING GIST ( [geometryfield] );
```

The above syntax will always build a 2D-index. To get the an n-dimensional index for the geometry type, you can create one using this syntax:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING GIST ([geometryfield] gist_geometry_ops_nd);
```

Building a spatial index is a computationally intensive exercise. It also blocks write access to your table for the time it creates, so on a production system you may want to do in in a slower CONCURRENTLY-aware way:

```
CREATE INDEX CONCURRENTLY [indexname] ON [tablename] USING GIST ( [geometryfield] );
```

After building an index, it is sometimes helpful to force PostgreSQL to collect table statistics, which are used to optimize query plans:

```
VACUUM ANALYZE [table_name] [(column_name)];
```

4.9.2 BRIN Indexes

BRIN stands for "Block Range Index". It is a general-purpose index method introduced in PostgreSQL 9.5. BRIN is a *lossy* index method, meaning that a secondary check is required to confirm that a record matches a given search condition (which is the case for all provided spatial indexes). It provides much faster index creation and much smaller index size, with reasonable read performance. Its primary purpose is to support indexing very large tables on columns which have a correlation with their physical location within the table. In addition to spatial indexing, BRIN can speed up searches on various kinds of attribute data structures (integer, arrays etc). For more information see the PostgreSQL manual.

Once a spatial table exceeds a few thousand rows, you will want to build an index to speed up spatial searches of the data. GiST indexes are very performant as long as their size doesn't exceed the amount of RAM available for the database, and as long as you can afford the index storage size, and the cost of index update on write. Otherwise, for very large tables BRIN index can be considered as an alternative.

A BRIN index stores the bounding box enclosing all the geometries contained in the rows in a contiguous set of table blocks, called a *block range*. When executing a query using the index the block ranges are scanned to find the ones that intersect the query extent. This is efficient only if the data is physically ordered so that the bounding boxes for block ranges have minimal overlap (and ideally are mutually exclusive). The resulting index is very small in size, but is typically less performant for read than a GiST index over the same data.

Building a BRIN index is much less CPU-intensive than building a GiST index. It's common to find that a BRIN index is ten times faster to build than a GiST index over the same data. And because a BRIN index stores only one bounding box for each range of table blocks, it's common to use up to a thousand times less disk space than a GiST index.

You can choose the number of blocks to summarize in a range. If you decrease this number, the index will be bigger but will probably provide better performance.

For BRIN to be effective, the table data should be stored in a physical order which minimizes the amount of block extent overlap. It may be that the data is already sorted appropriately (for instance, if it is loaded from another dataset that is already sorted in spatial order). Otherwise, this can be accomplished by sorting the data by a one-dimensional spatial key. One way to do this is to create a new table sorted by the geometry values (which in recent PostGIS versions uses an efficient Hilbert curve ordering):

```
CREATE TABLE table_sorted AS
   SELECT * FROM table  ORDER BY geom;
```

Alternatively, data can be sorted in-place by using a GeoHash as a (temporary) index, and clustering on that index:

```
CREATE INDEX idx_temp_geohash ON table
    USING btree (ST_GeoHash( ST_Transform( geom, 4326 ), 20));
CLUSTER table USING idx_temp_geohash;
```

A sintaxe para construir um índice GiST em uma coluna "geométrica" é a seguinte:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING GIST ( [geometryfield] );
```

The above syntax builds a 2D index. To build a 3D-dimensional index, use this syntax:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING GIST ([geometryfield] gist_geometry_ops_nd);
```

You can also get a 4D-dimensional index using the 4D operator class:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING GIST ([geometryfield] gist_geometry_ops_nd);
```

The above commands use the default number of blocks in a range, which is 128. To specify the number of blocks to summarise in a range, use this syntax

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING GIST ([geometryfield] gist_geometry_ops_nd);
```

Keep in mind that a BRIN index only stores one index entry for a large number of rows. If your table stores geometries with a mixed number of dimensions, it's likely that the resulting index will have poor performance. You can avoid this performance penalty by choosing the operator class with the least number of dimensions of the stored geometries

The `geography` datatype is supported for BRIN indexing. The syntax for building a BRIN index on a geography column is:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING GIST ( [geometryfield] );
```

The above syntax builds a 2D-index for geospatial objects on the spheroid.

Currently, only "inclusion support" is provided, meaning that just the `&&`, ~ and `@` operators can be used for the 2D cases (for both `geometry` and `geography`), and just the `&&&` operator for 3D geometries. There is currently no support for kNN searches.

An important difference between BRIN and other index types is that the database does not maintain the index dynamically. Changes to spatial data in the table are simply appended to the end of the index. This will cause index search performance to degrade over time. The index can be updated by performing a `VACUUM`, or by using a special function `brin_summarize_new_values`. For this reason BRIN may be most appropriate for use with data that is read-only, or only rarely changing. For more information refer to the manual.

To summarize using BRIN for spatial data:

- Index build time is very fast, and index size is very small.
- Index query time is slower than GiST, but can still be very acceptable.
- Requires table data to be sorted in a spatial ordering.
- Requires manual index maintenance.
- Most appropriate for very large tables, with low or no overlap (e.g. points), which are static or change infrequently.
- More effective for queries which return relatively large numbers of data records.

4.9.3 SP-GiST Indexes

SP-GiST stands for "Space-Partitioned Generalized Search Tree" and is a generic form of indexing for multi-dimensional data types that supports partitioned search trees, such as quad-trees, k-d trees, and radix trees (tries). The common feature of these data structures is that they repeatedly divide the search space into partitions that need not be of equal size. In addition to spatial indexing, SP-GiST is used to speed up searches on many kinds of data, such as phone routing, ip routing, substring search, etc. For more information see the PostgreSQL manual.

As it is the case for GiST indexes, SP-GiST indexes are lossy, in the sense that they store the bounding box enclosing spatial objects. SP-GiST indexes can be considered as an alternative to GiST indexes.

Once a GIS data table exceeds a few thousand rows, an SP-GiST index may be used to speed up spatial searches of the data. The syntax for building an SP-GiST index on a "geometry" column is as follows:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING SPGIST ( [geometryfield] );
```

The above syntax will build a 2-dimensional index. A 3-dimensional index for the geometry type can be created using the 3D operator class:

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING SPGIST ([geometryfield]  ↩
    spgist_geometry_ops_3d);
```

Building a spatial index is a computationally intensive operation. It also blocks write access to your table for the time it creates, so on a production system you may want to do in in a slower CONCURRENTLY-aware way:

```
CREATE INDEX CONCURRENTLY [indexname] ON [tablename] USING SPGIST ( [geometryfield] );
```

After building an index, it is sometimes helpful to force PostgreSQL to collect table statistics, which are used to optimize query plans:

```
VACUUM ANALYZE [table_name] [(column_name)];
```

An SP-GiST index can accelerate queries involving the following operators:

- <<, &<, &>, >>, <<|, &<|, |&>, |>>, &&, @>, <@, and ~=, for 2-dimensional indexes,
- &/&, ~==, @>>, and <<@, for 3-dimensional indexes.

There is no support for kNN searches at the moment.

4.9.4 Construindo índidces

Ordinarily, indexes invisibly speed up data access: once an index is built, the PostgreSQL query planner automatically decides when to use it to improve query performance. But there are some situations where the planner does not choose to use existing indexes, so queries end up using slow sequential scans instead of a spatial index.

Se você achar que seus índices não estão sendo usados (ou seus atributos) há algumas coisas que pode fazer:

- Examine the query plan and check your query actually computes the thing you need. An erroneous JOIN, either forgotten or to the wrong table, can unexpectedly retrieve table records multiple times. To get the query plan, execute with `EXPLAIN` in front of the query.
- Make sure statistics are gathered about the number and distributions of values in a table, to provide the query planner with better information to make decisions around index usage. **VACUUM ANALYZE** will compute both.

  You should regularly vacuum your databases anyways. Many PostgreSQL DBAs run **VACUUM** as an off-peak cron job on a regular basis.
- If vacuuming does not help, you can temporarily force the planner to use the index information by using the command **SET ENABLE_SEQSCAN TO OFF;**. This way you can check whether the planner is at all able to generate an index-accelerated query plan for your query. You should only use this command for debugging; generally speaking, the planner knows better than you do about when to use indexes. Once you have run your query, do not forget to run **SET ENABLE_SEQSCAN TO ON;** so that the planner will operate normally for other queries.
- If **SET ENABLE_SEQSCAN TO OFF;** helps your query to run faster, your Postgres is likely not tuned for your hardware. If you find the planner wrong about the cost of sequential versus index scans try reducing the value of `RANDOM_PAGE_COST` in `postgresql.conf`, or use **SET RANDOM_PAGE_COST TO 1.1;**. The default value for `RANDOM_PAGE_COST` is 4.0. Try setting it to 1.1 (for SSD) or 2.0 (for fast magnetic disks). Decreasing the value makes the planner more likely to use index scans.
- If **SET ENABLE_SEQSCAN TO OFF;** does not help your query, the query may be using a SQL construct that the Postgres planner is not yet able to optimize. It may be possible to rewrite the query in a way that the planner is able to handle. For example, a subquery with an inline SELECT may not produce an efficient plan, but could possibly be rewritten using a LATERAL JOIN.

For more information see the Postgres manual section on Query Planning.

Chapter 5

Spatial Queries

The *raison d'etre* of spatial databases is to perform queries inside the database which would ordinarily require desktop GIS functionality. Using PostGIS effectively requires knowing what spatial functions are available, how to use them in queries, and ensuring that appropriate indexes are in place to provide good performance.

5.1 Determining Spatial Relationships

Spatial relationships indicate how two geometries interact with one another. They are a fundamental capability for querying geometry.

5.1.1 Dimensionally Extended 9-Intersection Model

According to the OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL, "the basic approach to comparing two geometries is to make pair-wise tests of the intersections between the Interiors, Boundaries and Exteriors of the two geometries and to classify the relationship between the two geometries based on the entries in the resulting 'intersection' matrix."

In the theory of point-set topology, the points in a geometry embedded in 2-dimensional space are categorized into three sets:

Boundary

The boundary of a geometry is the set of geometries of the next lower dimension. For `POINT`s, which have a dimension of 0, the boundary is the empty set. The boundary of a `LINESTRING` is the two endpoints. For `POLYGON`s, the boundary is the linework of the exterior and interior rings.

Interior

The interior of a geometry are those points of a geometry that are not in the boundary. For `POINT`s, the interior is the point itself. The interior of a `LINESTRING` is the set of points between the endpoints. For `POLYGON`s, the interior is the areal surface inside the polygon.

Exterior

The exterior of a geometry is the rest of the space in which the geometry is embedded; in other words, all points not in the interior or on the boundary of the geometry. It is a 2-dimensional non-closed surface.

The Dimensionally Extended 9-Intersection Model (DE-9IM) describes the spatial relationship between two geometries by specifying the dimensions of the 9 intersections between the above sets for each geometry. The intersection dimensions can be formally represented in a 3x3 **intersection matrix**.

For a geometry *g* the *Interior*, *Boundary*, and *Exterior* are denoted using the notation *I(g)*, *B(g)*, and *E(g)*. Also, *dim(s)* denotes the dimension of a set *s* with the domain of `{0,1,2,F}`:

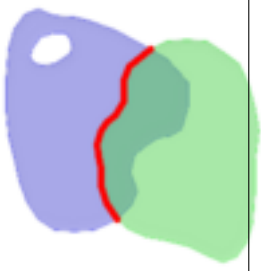
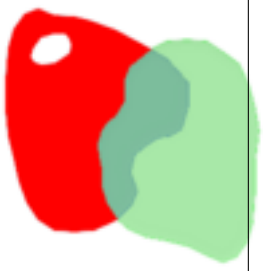
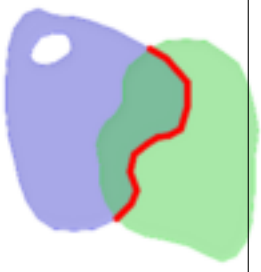
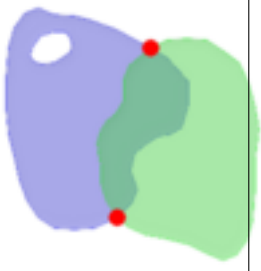
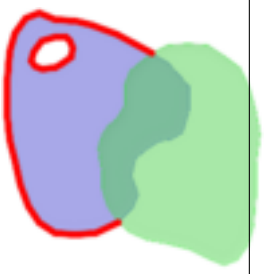
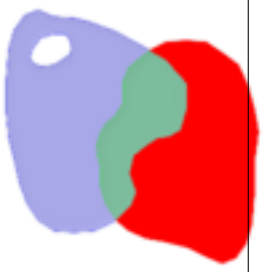
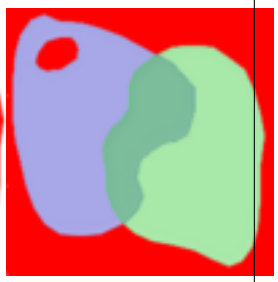
- `0` => point

- `1` => line
- `2` => area
- `F` => empty set

Using this notation, the intersection matrix for two geometries *a* and *b* is:

	Interior	**Boundary**	**Exterior**
Interior	*dim(I(a) ∩ I(b))*	*dim(I(a) ∩ B(b))*	*dim(I(a) ∩ E(b))*
Boundary	*dim(B(a) ∩ I(b))*	*dim(B(a) ∩ B(b))*	*dim(B(a) ∩ E(b))*
Exterior	*dim(E(a) ∩ I(b))*	*dim(E(a) ∩ B(b))*	*dim(E(a) ∩ E(b))*

Visually, for two overlapping polygonal geometries, this looks like:

	Interior	Boundary	Exterior
Interior	 *dim(I(a) ∩ I(b))* = **2**	 *dim(I(a) ∩ B(b)* = **1**	 *dim(I(a) ∩ E(b))* = **2**
Boundary	 *dim(B(a) ∩ I(b))* = **1**	 *dim(B(a) ∩ B(b))* = **0**	 *dim(B(a) ∩ E(b))* = **1**
Exterior	 *dim(E(a) ∩ I(b))* = **2**	 *dim(E(a) ∩ B(b))* = **1**	 *dim(E(a) ∩ E(b)* = **2**

Reading from left to right and top to bottom, the intersection matrix is represented as the text string '**212101212**'.

For more information, refer to:

- OpenGIS Simple Features Implementation Specification for SQL (version 1.1, section 2.1.13.2)
- Wikipedia: Dimensionally Extended Nine-Intersection Model (DE-9IM)
- GeoTools: Point Set Theory and the DE-9IM Matrix

5.1.2 Named Spatial Relationships

To make it easy to determine common spatial relationships, the OGC SFS defines a set of *named spatial relationship predicates*. PostGIS provides these as the functions [?], [?], [?], [?], [?], [?], [?], [?]. It also defines the non-standard relationship predicates [?], [?], and [?].

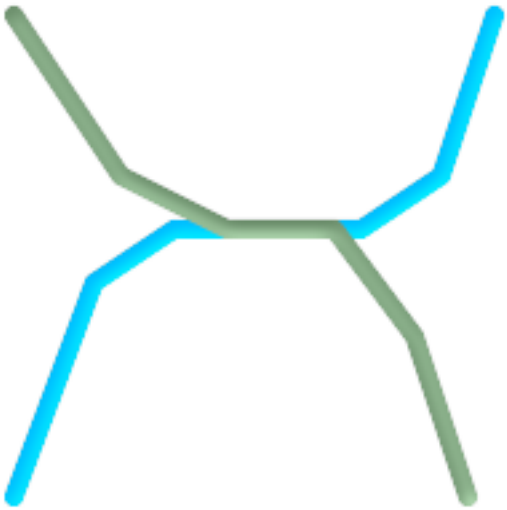
Spatial predicates are usually used as conditions in SQL `WHERE` or `JOIN` clauses. The named spatial predicates automatically use a spatial index if one is available, so there is no need to use the bounding box operator `&&` as well. For example:

```
SELECT city.name, state.name, city.geom
FROM city JOIN state ON ST_Intersects(city.geom, state.geom);
```

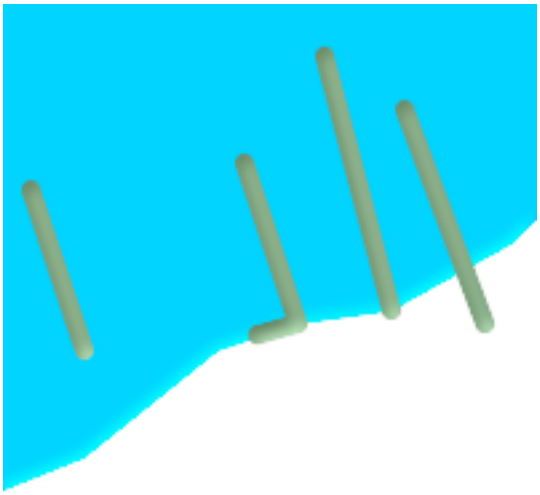
For more details and illustrations, see the PostGIS Workshop.

5.1.3 General Spatial Relationships

In some cases the named spatial relationships are insufficient to provide a desired spatial filter condition.



For example, consider a linear dataset representing a road network. It may be required to identify all road segments that cross each other, not at a point, but in a line (perhaps to validate some business rule). In this case [?] does not provide the necessary spatial filter, since for linear features it returns `true` only where they cross at a point.
A two-step solution would be to first compute the actual intersection ([?]) of pairs of road lines that spatially intersect ([?]), and then check if the intersection's ST_GeometryType is '`LINESTRING`' (properly dealing with cases that return `GEOMETRYCOLLECTION`s of `[MULTI]POINT`s, `[MULTI]LINESTRING`s, etc.).
Clearly, a simpler and faster solution is desirable.



A second example is locating wharves that intersect a lake's boundary on a line and where one end of the wharf is up on shore. In other words, where a wharf is within but not completely contained by a lake, intersects the boundary of a lake on a line, and where exactly one of the wharf's endpoints is within or on the boundary of the lake. It is possible to use a combination of spatial predicates to find the required features:

- [?](lake, wharf) = TRUE
- [?](lake, wharf) = FALSE
- ST_GeometryType([?](wharf, lake)) = 'LINESTRING'
- ST_NumGeometries(ST_Multi([?](ST_Boundary(wharf), ST_Boundary(lake)))) = 1

  ... but needless to say, this is quite complicated.

These requirements can be met by computing the full DE-9IM intersection matrix. PostGIS provides the [?] function to do this:

```
SELECT ST_Relate( 'LINESTRING (1 1, 5 5)',
                  'POLYGON ((3 3, 3 7, 7 7, 7 3, 3 3))' );
st_relate
-----------
1010F0212
```

To test a particular spatial relationship, an **intersection matrix pattern** is used. This is the matrix representation augmented with the additional symbols `{T,*}`:

- `T` => intersection dimension is non-empty; i.e. is in `{0,1,2}`
- `*` => don't care

Using intersection matrix patterns, specific spatial relationships can be evaluated in a more succinct way. The [?] and the [?] functions can be used to test intersection matrix patterns. For the first example above, the intersection matrix pattern specifying two lines intersecting in a line is '**1*1*****1****':

```
-- Find road segments that intersect in a line
SELECT a.id
FROM roads a, roads b
WHERE a.id != b.id
      AND a.geom && b.geom
      AND ST_Relate(a.geom, b.geom, '1*1*****1****');
```

For the second example, the intersection matrix pattern specifying a line partly inside and partly outside a polygon is '**102101FF2**':

```
-- Find wharves partly on a lake's shoreline
SELECT a.lake_id, b.wharf_id
FROM lakes a, wharfs b
WHERE a.geom && b.geom
      AND ST_Relate(a.geom, b.geom, '102101FF2');
```

5.2 Using Spatial Indexes

When constructing queries using spatial conditions, for best performance it is important to ensure that a spatial index is used, if one exists (see Section 4.9). To do this, a spatial operator or index-aware function must be used in a `WHERE` or `ON` clause of the query.

Spatial operators include the bounding box operators (of which the most commonly used is &&; see Section 8.8.1 for the full list) and the distance operators used in nearest-neighbor queries (the most common being <->; see Section 8.8.2 for the full list.)

Index-aware functions automatically add a bounding box operator to the spatial condition. Index-aware functions include the named spatial relationship predicates [?], [?], [?], [?], [?], [?], [?], [?], [?], [?], and [?], and the distance predicates [?], [?], [?], and [?] .)

Functions such as ST_Distance do *not* use indexes to optimize their operation. For example, the following query would be quite slow on a large table:

```
SELECT geom
FROM geom_table
WHERE ST_Distance( geom, 'SRID=312;POINT(100000 200000)' ) < 100
```

This query selects all the geometries in `geom_table` which are within 100 units of the point (100000, 200000). It will be slow because it is calculating the distance between each point in the table and the specified point, ie. one `ST_Distance()` calculation is computed for **every** row in the table.

The number of rows processed can be reduced substantially by using the index-aware function [?]:

```
SELECT geom
FROM geom_table
WHERE ST_DWithin( geom, 'SRID=312;POINT(100000 200000)', 100 )
```

This query selects the same geometries, but it does it in a more efficient way. This is enabled by `ST_DWithin()` using the `&&` operator internally on an expanded bounding box of the query geometry. If there is a spatial index on `the_geom`, the query planner will recognize that it can use the index to reduce the number of rows scanned before calculating the distance. The spatial index allows retrieving only records with geometries whose bounding boxes overlap the expanded extent and hence which *might* be within the required distance. The actual distance is then computed to confirm whether to include the record in the result set.

For more information and examples see the PostGIS Workshop.

5.3 Examples of Spatial SQL

The examples in this section will make use of two tables, a table of linear roads, and a table of polygonal municipality boundaries. The table definitions for the `bc_roads` table is:

```
Column      | Type              | Description
------------+-------------------+--------------------
gid         | integer           | Unique ID
name        | character varying | Road Name
the_geom    | geometry          | Location Geometry (Linestring)
```

The table definition for the `bc_municipality` table is:

```
Column     | Type              | Description
-----------+-------------------+-------------------
gid        | integer           | Unique ID
code       | integer           | Unique ID
name       | character varying | City / Town Name
the_geom   | geometry          | Location Geometry (Polygon)
```

1. *What is the total length of all roads, expressed in kilometers?*

   You can answer this question with a very simple piece of SQL:

   ```
   SELECT sum(ST_Length(the_geom))/1000 AS km_roads FROM bc_roads;

   km_roads
   ------------------
   70842.1243039643
   (1 row)
   ```

2. *How large is the city of Prince George, in hectares?*

   This query combines an attribute condition (on the municipality name) with a spatial calculation (of the area):

   ```
   SELECT
     ST_Area(the_geom)/10000 AS hectares
   FROM bc_municipality
   WHERE name = 'PRINCE GEORGE';

   hectares
   ------------------
   32657.9103824927
   (1 row)
   ```

3. *What is the largest municipality in the province, by area?*

   This query brings a spatial measurement into the query condition. There are several ways of approaching this problem, but the most efficient is below:

   ```
   SELECT
     name,
     ST_Area(the_geom)/10000 AS hectares
   FROM
     bc_municipality
   ORDER BY hectares DESC
   LIMIT 1;

   name           | hectares
   ---------------+-----------------
   TUMBLER RIDGE  | 155020.02556131
   (1 row)
   ```

   Note that in order to answer this query we have to calculate the area of every polygon. If we were doing this a lot it would make sense to add an area column to the table that we could separately index for performance. By ordering the results in a descending direction, and them using the PostgreSQL "LIMIT" command we can easily pick off the largest value without using an aggregate function like max().

4. *What is the length of roads fully contained within each municipality?*

   This is an example of a "spatial join", because we are bringing together data from two tables (doing a join) but using a spatial interaction condition ("contained") as the join condition rather than the usual relational approach of joining on a common key:

```
SELECT
  m.name,
  sum(ST_Length(r.the_geom))/1000 as roads_km
FROM
  bc_roads AS r,
  bc_municipality AS m
WHERE
  ST_Contains(m.the_geom, r.the_geom)
GROUP BY m.name
ORDER BY roads_km;

name                         | roads_km
-----------------------------+------------------
SURREY                       | 1539.47553551242
VANCOUVER                    | 1450.33093486576
LANGLEY DISTRICT             | 833.793392535662
BURNABY                      | 773.769091404338
PRINCE GEORGE                | 694.37554369147
...
```

This query takes a while, because every road in the table is summarized into the final result (about 250K roads for our particular example table). For smaller overlays (several thousand records on several hundred) the response can be very fast.

5. *Create a new table with all the roads within the city of Prince George.*

   This is an example of an "overlay", which takes in two tables and outputs a new table that consists of spatially clipped or cut resultants. Unlike the "spatial join" demonstrated above, this query actually creates new geometries. An overlay is like a turbo-charged spatial join, and is useful for more exact analysis work:

```
CREATE TABLE pg_roads as
SELECT
  ST_Intersection(r.the_geom, m.the_geom) AS intersection_geom,
  ST_Length(r.the_geom) AS rd_orig_length,
  r.*
FROM
  bc_roads AS r,
  bc_municipality AS m
WHERE
  m.name = 'PRINCE GEORGE'
        AND ST_Intersects(r.the_geom, m.the_geom);
```

6. *What is the length in kilometers of "Douglas St" in Victoria?*

```
SELECT
  sum(ST_Length(r.the_geom))/1000 AS kilometers
FROM
  bc_roads r,
  bc_municipality m
WHERE
        r.name = 'Douglas St'
        AND m.name = 'VICTORIA'
        AND ST_Intersects(m.the_geom, r.the_geom);

kilometers
------------------
4.89151904172838
(1 row)
```

7. *What is the largest municipality polygon that has a hole?*

```
SELECT gid, name, ST_Area(the_geom) AS area
FROM bc_municipality
WHERE ST_NRings(the_geom) > 1
ORDER BY area DESC LIMIT 1;

gid  | name         | area
-----+--------------+------------------
12   | SPALLUMCHEEN | 257374619.430216
(1 row)
```

Chapter 6

Dicas de desempenho

6.1 Pequenas tabelas de grandes geometrias

6.1.1 Descrição do problema

Versões atuais do PostgreSQL (incluindo a 8.0) sofrem de um problem no otimizador de queries quando falamos de tabelas TOAST. As tabelas TOAST são extensões utilizadas para armazenamento de grandes valores (no sentido de tamanho do dado) que não cabem normalmente nas páginas de dados (grandes blocos de texto, imagens ou geometrias complexas com muitos vértices, veja a documentação oficial para maiores informações).

Este problema ocorre se você possui tabelas com geometrias grandes, mas não muitas linhas (uma tabela dos limites todos os países europeus em alta resolução). A tabela em si, é pequena, mas utiliza muito espaço TOAST. Em nosso exemplo, a tabela em si possuía apenas 80 linhas e utilizava apenas 3 páginas de dados, mas a tabela TOAST utilizava 8225 páginas de dados.

Emita uma pesquisa onde você utiliza o operador && para pesquisa por um retângulo envolvente que bate com poucas dessas linhas. O otimizador de pesquisas ve esta tabela contendo apenas 3 páginas e 80 linhas. Como a tabela é pequena, ele estima que um scan sequencial em uma tabela tão pequena será mais rápida do que utilizar um índice, ignorando o mesmo. Geralmente esta estimativa é correta, mas em nosso caso o operador && tem que buscar todas as geometrias em disco para comparação dos retângulos envolventes, lendo todas as páginas TOAST também.

Para visualizar se você sofre com este bug, utilize um "EXPLAIN ANALYZE" na pesquisa em questão. Para maiores informações e detalhes técnicos, você pode recorrer a lista do postgres sobre desempenho: http://archives.postgresql.org/pgsql-performance/2005-02/msg00030.php

and newer thread on PostGIS https://lists.osgeo.org/pipermail/postgis-devel/2017-June/026209.html

6.1.2 Soluções

O pessoal responsável pelo PostgreSQL está tentando resolver esta questão por transformar o otimizador de pesquisas ciente das tabelas TOAST. Por enquanto, existem duas soluções:

A primeira solução é forçar o estimador de pesquisar a utilizar o índice. Emita um comando "SET enable_seqscan TO off" ao servidor antes de emitir a pesquisa. Isto força o estimador a evitar scans sequenciais sempre que possível, utilizando o índice GIST como de costume. Mas esta flag deve ser setada para cada conexão e causa o estimador a decidir mal em outros casos, portanto, você deve habilitar "SET enable_seqscan TO on;" após a pesquisa.

A segunda solução é fazer a pesquisa sequencial tão rápida quanto o estimador imagina. Isto pode ser feito criando uma coluna adicional que cacheia o retângulo envolvente e realizando as pesquisas em cima desta coluna. Em nosso exemplo, os comandos são:

```
SELECT AddGeometryColumn('myschema','mytable','bbox','4326','GEOMETRY','2');
UPDATE mytable SET bbox = ST_Envelope(ST_Force2D(the_geom));
```

Altere sua query para usar o operador && contra o retângulo envolvente ao invés da colunas geométrica, assim:

```
SELECT geom_column
FROM mytable
WHERE bbox && ST_SetSRID('BOX3D(0 0,1 1)'::box3d,4326);
```

Claro, se você alterar ou adicionar colunas a mytable, você deve manter o retângulo envolvente em sincronia. A forma mais transparente de fazer isto seria através de triggers, mas você também querer modificar sua aplicação para manter a coluna do retângulo envolvente atualizada or executar a query de UPDATE após cada modificação.

6.2 CLUSTERizando índices geométricos

Para tabelas que são basicamente somente-leitura, e onde um único índice é utilizado pela maioria das queries, PostgreSQL oferece o comando CLUSTER. Este comando fisicamente reordena todas as linhas da tabela assim como as do índice, assim possibilitando duas melhorias de desempenho: primeiro, para pesquisas de intervalo de índice, o número de pesquisas na tabela de dados é dramaticamente reduzido. Segundo, se seu conjunto de trabalho concentra-se em pequenos intervalos nos índices, você tem um cache mais eficiente, pois todas as informações estão divididas em poucas páginas de dados. (Sinta se convidado para ler a documentação do comando CLUSTER do manual do PostgreSQL.)

Contudo, atualmente o Postgresql não permite a clusterização de índices geométricos GIST, pois estes índices simplesmente ignoram valores nulos, retornando um erro como:

```
lwgeom=# CLUSTER my_geom_index ON my_table;
ERROR: cannot cluster when index access method does not handle null values
HINT: You may be able to work around this by marking column "the_geom" NOT NULL.
```

Como a HINT da mensagem te diz, você pode adicionar uma constraint "not null" na tabela para contornar o problema.

```
lwgeom=# ALTER TABLE my_table ALTER COLUMN the_geom SET not null;
ALTER TABLE
```

Claro, isto não vai funcionar se você de fato precisa de valores NULL em sua coluna geométrica. Adicionalmente, você deve usar o método acima para adicionar a constraint. Utilizar uma constraint do tipo CHECK como "ALTER TABLE blubb ADD CHECK (geometry is not null);" não irá funcionar.

6.3 Evitando conversão de dimensões

Algumas vezes, você tem dados que são 3D ou 4D em sua tabela, mas sempre acessa-os usando métodos OpenGIS, como ST_AsText() ou ST_AsBinary(), que somente funcionam em geometrias 2D. Eles fazem isso internamente chamando a função ST_Force2D(), que introduza um gasto extra para grandes geometrias. Para evitar este gasto extra, pode ser viável dropar essas dimensões adicionais para sempre:

```
UPDATE mytable SET the_geom = ST_Force2D(the_geom);
VACUUM FULL ANALYZE mytable;
```

Note que se você adicionou sua coluna geométrica utilizando o método AddGeometryColumn(), existirá uma constraint na dimensão da geometria. Para contornar isto, você precisará dropar a constraint também. Lembre-se de atualizar a entrada na tabela geometry_columns e recriar a constraint posteriormente.

No caso de grandes tabelas, pode ser sábio dividir este UPDATE em porções menores, restringindo o UPDATE a pequenas partes da tabela com o uso de uma cláusula WHERE sobre sua PRIMARY KEY ou outro critério, rodando um VACUUM, entre os UPDATEs. Isto reduz drasticamente a necessidade de espaço em disco temporário. Adicionalmente, se você tem geometrias de dimensões mistas, restrigir o UPDATE por "WHERE dimension(the_geom)>2" pula as geometrias que já estão em 2D.

Chapter 7

Usando a Geometria do PostGIS: Criando aplicativos

7.1 Usando o MapServer

O MapServer de Minnesota é um servidor de mapas web que esta em conformidade com a especificação do OpenGIS Web Mapping Server.

- A página do MapServer esta em http://mapserver.org.
- A especificação OpenGIS Web Map encontra-se em http://www.opengeospatial.org/standards/wms.

7.1.1 Uso Básico

Para utilizar o PostGIS com o MapServer, você precisa saber como configurar o MapServer, o que esta além do escopo desta documentação. Esta seção ira cobrir questões relativas ao PostGIS, além de detalhes de configuração.

Para utilizar o PostGIS com o MapServer, você vai precisar:

- Versão 0.6 ou mais recente do PostGIS.
- Versão 3.5 ou mais recente do MapServer.

O MapServer acessa os dados do PostGIS/PostgreSQL como qualquer outro cliente PostgreSQL -- utilizando a interface `libpq`. Isso significa que o MapServer pode ser instalado em qualquer máquina com acesso à rede para o servidor do PostGIS, e usar o POstGIS como uma fonte de dados. Quanto mais rápida a conexão entre os sistemas, melhor.

1. Compile e instale o MapServer, com quaisquer opções que desejar, incluindo a opção de configuração "--with-postgis".
2. No seu arquivo de mapeamento do MapServer, adicione uma camada PostGIS. Por exemplo:

```
LAYER
  CONNECTIONTYPE postgis
  NAME "widehighways"
  # Connect to a remote spatial database
  CONNECTION "user=dbuser dbname=gisdatabase host=bigserver"
  PROCESSING "CLOSE_CONNECTION=DEFER"
  # Get the lines from the 'geom' column of the 'roads' table
  DATA "geom from roads using srid=4326 using unique gid"
  STATUS ON
  TYPE LINE
  # Of the lines in the extents, only render the wide highways
```

```
  FILTER "type = 'highway' and numlanes >= 4"
  CLASS
    # Make the superhighways brighter and 2 pixels wide
    EXPRESSION ([numlanes] >= 6)
    STYLE
      COLOR 255 22 22
      WIDTH 2
    END
  END
  CLASS
    # All the rest are darker and only 1 pixel wide
    EXPRESSION ([numlanes] < 6)
    STYLE
      COLOR 205 92 82
    END
  END
END
```

No exemplo acima, as instruções específicas do PostGIS estão como segue:

CONNECTIONTYPE Para camadas PostGIS, este é sempre "postgis".

CONEXÃO A conexão do banco de dados é governada pela "string conexão" que é uma configuração padrão de chaves e valores como essa (com os valores padrões em <>):

user=<username> password=<password> dbname=<username> hostname=<server> port=<5432>

Uma string de conexão vazia continua válida, e quaisquer outros valores/chaves podem ser omitidos. No mínimo você fornece o nome e nome de usuário para o banco de dados para conectar.

DADOS Para formar esse parâmetro é "<geocolumn> de <tablename> using srid=<srid> usando único <primary key>" onde a coluna é a coluna espacial para ser reproduzida no mapa, a SRID é SRID usada pela coluna e a chave primária é a chave primária da table (ou qualquer outra coluna de valor único com um index).

Você pode omitir as orações "using srid" e "using unique" e o MapServer irá determinar automaticamente os valores possíveis se possível, mas ao custo de executar algumas pesquisas extras no servidor para cada desenho de mapa.

PROCESSAMENTO Colocando em um CLOSE_CONNECTION=DEFER se você tem múltiplas camadas reutilizando conexões existentes ao invés de fechar elas. Isso melhora a velocidade. Para informações mais detalhadas vá para: MapServer PostGIS Performance Tips.

FILTRO O filtro deve ser uma string SQL válida correspondente à normalidade lógica seguindo aa palavra-chave "ONDE" em uma consulta SQL. Então, por exemplo, para representar caminhos com 6 ou mais pistas, use um filtro de "num_lanes >= 6".

3. No seu banco de dados espacial, certifique-se que tenha indexes espaciais (GiST) construídos para qualquer uma das camadas que você irá desenhar.

```
CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING GIST ( [geometrycolumn] );
```

4. Se você irá consultar suas camadas usando o MapServer, você também vai precisar usar a oração "using unique" no sua declaração de DADOS.

   O MapServer requer identificadores únicos para cada registro espacial quando fazem-se consultas, e o módulo do PostGIS do MapServer usa o único valor que você especifica a fim de fornecer esse identificadores. Utilizar a chave primária da table é a melhor prática.

7.1.2 Perguntas Frequentes

1. *Quando eu uso uma `EXPRESSÃO` no meu arquivo de mapa, a condição nunca retorna como verdadeira, mesmo que eu saiba os valores que existem na minha table.*

   Diferentemente dos shape files, os campos de nomes do PostGIS precisam ser referenciados em EXPRESSÕES usando *letra minúscula*.

```
EXPRESSÃO ([numlanes] >= 6)
```

2. *O FILTRO que eu uso para meus shape files não estão funcionando para minha table PostGIS dos mesmo dados.*

   Diferentemente dos shpe files, filtros para as camadas POstGIS usam sintaxe SQL (elas estão anexadas à declaração SQL que o conector do PostGIS gera para desenhar camadas no MapServer).

   ```
   FILTER "type = 'highway' and numlanes >= 4"
   ```

3. *Minha camada PostGIS desenha muito mais devagar que minha camada shape file, isso é normal?*

   Em geral, quanto mais características você desenhar em um mapa mais o PostGIS se tornará mais devagar que os shape files. Para mapas com poucas características (100s), o PostGIS será mais rápido. Para mapas com características de alta densidade (1000s), o PostGIS sempre será mais devagar. Se você está encontrando problemas substanciais de apresentação de desenho, é possível que você não tenha construído um index espacial na sua table.

   ```
   postgis# CREATE INDEX geotable_gix ON geotable USING GIST ( geocolumn );
   postgis# VACUUM ANALYZE;
   ```

4. *Minha camada PostGIS desenha bem, mas as consultas são bastante devagar. O que está errado?*

   Para as pesquisas serem mais rápidas, você deve ter uma única chave para sua spatial table e deve ter um index nessa chave única.Você pode especificar qual chave única para o mapserver para usar com a oração `USING UNIQUE` na sua linha `DATA`:

   ```
   DADOS "geom FROM geotable USING UNIQUE gid"
   ```

5. *Posso usar colunas "geografia" (novo em PostGIS 1.5) como fonte para minhas camadas MapServer?*

   Sim! O MapServer entende colunas geografia sendo o mesmo que colunas geometria, mas sempre usando uma SRID de 4326. Só certifique-se de incluir uma oração "using srid=4326" na sua declaração `DATA`. Todo o resto funciona exatamente da mesma forma que com geometria.

   ```
   DADOS "geog FROM geogtable USING SRID=4326 USING UNIQUE gid"
   ```

7.1.3 Uso Avançado

A pseudo oração SQL `USING` é usada para adicionar algumas informações para ajudar o mapserver a entender os resultados de pesquisas mais avançadas. Mais especificamente, quando uma view ou uma subselect são usadas como a source table (a coisa para a direita do "DE" em uma definição `DATA`) é mais difícil para o mapserver determinar automaticamente um identificador único para cada fila e também a SRID para a table. A oração `USING` pode fornecer o mapserver com essas duas informações:

```
DATA "geom FROM (
  SELECT
    table1.geom AS geom,
    table1.gid AS gid,
    table2.data AS data
  FROM table1
  LEFT JOIN table2
  ON table1.id = table2.id
) AS new_table USING UNIQUE gid USING SRID=4326"
```

USING UNIQUE <uniqueid> O MapServer requer uma id única para cada fila a fim de identificar a linha quando estiver fazendo consultas de mapa. Normalmente, ele identifica a chave primária do sistema de tables. Contudo, as views e subselects não têm automaticamente uma coluna única conhecida. Se você quiser usar a funcionalidade pesquisa do MapServer, você precisa certificar-se que sua view ou subselect inclui uma única coluna com valor, e declare isso com: `USING UNIQUE`. Por exemplo, você poderia explicitamente selecionar o nascimento dos valores da chave primária da table para esse propósito, ou qualquer outra coluna que se garante ser única para o resultado estabelecido.

Note
"Pesquisando um Mapa" é a ação de clicar em um mapa para perguntar sobre informações sobre as características naquela localização. Não confunda "mapa pesquisa" com a pesquisa SQL em uma definição `DATA`.

USING SRID=<srid> O PostGIS precisa saber qual sistema de referenciação espacial está sendo utilizado pelas geometrias a fim de retornar os dados corretos para o MapServer. Normalmente, é possível encontrar essa informação na table "geometry_columns" no banco de dados do PostGIS, porém, não é possível para as tables que são criadas rapidamente como subselects e views. Então, a opção `USING SRID=` permite a SRID correta ser especificada na definição `DATA`.

7.1.4 Exemplos

Vamos começar com um exemplo simples e trabalhar com ele. Considere a seguinte definição de camada MapServer:

```
LAYER
  CONNECTIONTYPE postgis
  NAME "roads"
  CONNECTION "user=theuser password=thepass dbname=thedb host=theserver"
  DATA "geom from roads"
  STATUS ON
  TYPE LINE
  CLASS
    STYLE
      COLOR 0 0 0
    END
  END
END
```

Essa camada irá expor todas as geometrias de rua nas roads tables como linhas pretas.

Agora, digamos que queremos mostrar somente as estradas antes de aproximarmos para uma escala 1:100000 - as próximas duas camadas irão alcançar esse efeito:

```
LAYER
  CONNECTIONTYPE postgis
  CONNECTION "user=theuser password=thepass dbname=thedb host=theserver"
  PROCESSING "CLOSE_CONNECTION=DEFER"
  DATA "geom from roads"
  MINSCALE 100000
  STATUS ON
  TYPE LINE
  FILTER "road_type = 'highway'"
  CLASS
    COLOR 0 0 0
  END
END
LAYER
  CONNECTIONTYPE postgis
  CONNECTION "user=theuser password=thepass dbname=thedb host=theserver"
  PROCESSING "CLOSE_CONNECTION=DEFER"
  DATA "geom from roads"
  MAXSCALE 100000
  STATUS ON
  TYPE LINE
  CLASSITEM road_type
  CLASS
    EXPRESSION "highway"
    STYLE
      WIDTH 2
      COLOR 255 0 0
```

```
    END
  END
  CLASS
    STYLE
      COLOR 0 0 0
    END
  END
END
```

A primeira camada é usada quando a escala é maior que 1:100000, e exibe apenas as ruas do tipo "estrada" como linhas pretas. A opção `FILTRO` faz com que apenas as ruas do tipo "estradas" sejam exibidas.

A segunda camada é usada quando a escala é menor que 1:100000, e irá exibir estradas como duas linhas vermelhas grossas, e outras ruas como linhas pretas normais.

Portanto, fizemos algumas coisas interessantes utilizando apenas a funcionalidade MapServer, mas nossa declaração SQL `DATA` continuou simples. Suponha que o nome da rua está guardado em outra table (por alguma razão) e precisamos ingressar para pegar ele e etiquetar nossas ruas.

```
LAYER
  CONNECTIONTYPE postgis
  CONNECTION "user=theuser password=thepass dbname=thedb host=theserver"
  DATA "geom FROM (SELECT roads.gid AS gid, roads.geom AS geom,
        road_names.name as name FROM roads LEFT JOIN road_names ON
        roads.road_name_id = road_names.road_name_id)
        AS named_roads USING UNIQUE gid USING SRID=4326"
  MAXSCALE 20000
  STATUS ON
  TYPE ANNOTATION
  LABELITEM name
  CLASS
    LABEL
      ANGLE auto
      SIZE 8
      COLOR 0 192 0
      TYPE truetype
      FONT arial
    END
  END
END
```

Essa camada de comentário adiciona etiquetas verdes a todas as ruas quando a escala fica abaixo de 1:20000 ou menor que isso. Ela também demonstra como usar um ingresso SQL em uma definição `DATA`.

7.2 Clientes Java (JDBC)

Os clientes Java podem acessar os objetos "geometria" do PostGIS no banco de dados PostgreSQL diretamente como representações de textos ou usando a extensão JDBC de objetos empacotados com PostGIS. A fim de usar os objetos da extensão, o arquivo "postgis.jar" deve estar no seu CLASSPATH junto com o "postgresql.jar" do pacote de dispositivos JDBC.

```
import java.sql.*;
import java.util.*;
import java.lang.*;
import org.postgis.*;

public class JavaGIS {

public static void main(String[] args) {

  java.sql.Connection conn;
```

```
  try {
    /*
    * Load the JDBC driver and establish a connection.
    */
    Class.forName("org.postgresql.Driver");
    String url = "jdbc:postgresql://localhost:5432/database";
    conn = DriverManager.getConnection(url, "postgres", "");
    /*
    * Add the geometry types to the connection. Note that you
    * must cast the connection to the pgsql-specific connection
    * implementation before calling the addDataType() method.
    */
    ((org.postgresql.PGConnection)conn).addDataType("geometry",Class.forName("org.postgis. ↩
        PGgeometry"));
    ((org.postgresql.PGConnection)conn).addDataType("box3d",Class.forName("org.postgis. ↩
        PGbox3d"));
    /*
    * Create a statement and execute a select query.
    */
    Statement s = conn.createStatement();
    ResultSet r = s.executeQuery("select geom,id from geomtable");
    while( r.next() ) {
      /*
      * Retrieve the geometry as an object then cast it to the geometry type.
      * Print things out.
      */
      PGgeometry geom = (PGgeometry)r.getObject(1);
      int id = r.getInt(2);
      System.out.println("Row " + id + ":");
      System.out.println(geom.toString());
    }
    s.close();
    conn.close();
  }
catch( Exception e ) {
  e.printStackTrace();
  }
}
}
```

O objeto "PGgeometry" é um objeto wrapper que contém um objeto específico de geometria topológica (subclasse da classe abstrata "Geometria") dependendo do tipo: Ponto, LineString, Polígono, MultiPonto, MultiLineString, MultiPolígono.

```
PGgeometry geom = (PGgeometry)r.getObject(1);
if( geom.getType() == Geometry.POLYGON ) {
  Polygon pl = (Polygon)geom.getGeometry();
  for( int r = 0; r < pl.numRings(); r++) {
    LinearRing rng = pl.getRing(r);
    System.out.println("Ring: " + r);
    for( int p = 0; p < rng.numPoints(); p++ ) {
      Point pt = rng.getPoint(p);
      System.out.println("Point: " + p);
      System.out.println(pt.toString());
    }
  }
}
```

O JavaDoc para os objetos de extensão fornece uma referência para os dados variados das funções accessor nos objetos geométricos.

7.3 Clientes C (libpq)

...

7.3.1 Cursores de Texto

...

7.3.2 Cursores Binários

...

Chapter 8

Referência do PostGIS

As funções descritas abaixo são as que um usuário do PostGIS devem precisar. Existem outras funções que são necessárias para suportar os objetos PostGIS mas que não são de uso comum pelo usuário.

Note
O PostGIS iniciou uma transição da convenção de nomenclatura existente para uma convenção em torno do SQL-MM. Como resultado, a maioria das funções que você conhece e ama foram renomeadas usando o padrão de tipo espacial (com o prefixo ST). As funções anteriores ainda existem, porém não são listadas nesta documentação onde as funções atualizadas são equivalentes. As funções que não possuem prefixo ST_ não listadas nesta documentação estão obsoletas e serão removidas em futuros lançamentos, então PAREM DE UTILIZÁ-LAS.

8.1 PostgreSQL PostGIS Geometry/Geography/Box Types

8.1.1 box2d

box2d — The type representing a 2-dimensional bounding box.

Descrição

a caixa3d é um tipo de dados postgis usados para representar a caixa enclosing de um ageometria ou conjunto de geometrias. A ST_3DExtent retorna um objeto caixa3d.

The representation contains the values `xmin, ymin, xmax, ymax`. These are the minimum and maximum values of the X and Y extents.

`box2d` objects have a text representation which looks like `BOX(1 2,5 6)`.

Comportamento Casting

Essa seção lista os casts automáticos bem como os explícitos permitidos para esse tipo de dados

Cast To	Comportamento
box3d	automático
geometry	automático

Veja também

Section 15.7

8.1.2 box3d

box3d — The type representing a 3-dimensional bounding box.

Descrição

a caixa3d é um tipo de dados postgis usados para representar a caixa enclosing de um ageometria ou conjunto de geometrias. A ST_3DExtent retorna um objeto caixa3d.

The representation contains the values `xmin, ymin, zmin, xmax, ymax, zmax`. These are the minimum and maxium values of the X, Y and Z extents.

`box3d` objects have a text representation which looks like `BOX3D(1 2 3,5 6 5)`.

Comportamento Casting

Essa seção lista os casts automáticos bem como os explícitos permitidos para esse tipo de dados

Cast To	Comportamento
box	automático
box2d	automático
geometry	automático

Veja também

Section 15.7

8.1.3 geometry

geometry — geografia é um tipo de dado espacial usado para representar uma característica no sistema de coordenada da terra-redonda.

Descrição

geografia é um tipo de dado espacial usado para representar uma característica no sistema de coordenada da terra-redonda.

All spatial operations on geometry use the units of the Spatial Reference System the geometry is in.

Comportamento Casting

Essa seção lista os casts automáticos bem como os explícitos permitidos para esse tipo de dados

Cast To	Comportamento
box	automático
box2d	automático
box3d	automático
bytea	automático
geography	automático
texto	automático

Veja também

Section 4.1, Section 4.3

8.1.4 geometry_dump

geometry_dump — A composite type used to describe the parts of complex geometry.

Descrição

`geometry_dump` is a composite data type containing the fields:

- `geom` - a geometry representing a component of the dumped geometry. The geometry type depends on the originating function.
- `path[]` - an integer array that defines the navigation path within the dumped geometry to the `geom` component. The path array is 1-based (i.e. `path[1]` is the first element.)

It is used by the `ST_Dump*` family of functions as an output type to explode a complex geometry into its constituent parts.

Veja também

Section 15.6

8.1.5 geografia

geografia — The type representing spatial features with geodetic (ellipsoidal) coordinate systems.

Descrição

geografia é um tipo de dado espacial usado para representar uma característica no sistema de coordenada da terra-redonda.

Spatial operations on the geography type provide more accurate results by taking the ellipsoidal model into account.

Comportamento Casting

Essa seção lista os casts automáticos bem como os explícitos permitidos para esse tipo de dados

Cast To	Comportamento
geometry	explícito

Veja também

Section 4.3, Section 4.3

8.2 Grandes Variáveis Unificadas Personalizadas do PostGIS (GUCs)

8.2.1 postgis.backend

postgis.backend — O backend para fazer a manutenção de uma função onde GEOS e SFCGAL sobrepõe. Opções: geos ou sfcgal. Padrão para geos.

Descrição

Essa GUC só é relevante se você compilou o PostGIS com o suporte sfcgal. Por padrão o backend `geos` é usado por funções onde o GEOS e o SFCGAL têm o mesmo nome. Essa variável permite exceder e fazer o sfcgal ser o backend para a solicitação do serviço.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

Configura backend apenas para vida de conexão

```
set postgis.backend = sfcgal;
```

Configura backend para novas conexões para o banco de dados

```
ALTER DATABASE mygisdb SET postgis.backend = sfcgal;
```

Veja também.

Section 8.10

8.2.2 postgis.gdal_datapath

postgis.gdal_datapath — Uma opção de configuração para designar o valor da opção GDAL_DATA do GDAL. Se não funcionar, a variável ambiental GDAL_DATA é usada.

Descrição

Uma variável GUC do PostgreSQL para configurar o valor da opção GDAL_DATA do GDAL. O valor `postgis.gdal_datapath` deve ser o path físico completo para os arquivos de dados do GDAL.

Essa opção de configuração é mais usada para plataformas do Windows, onde os arquivos de dados path do GDAL's não estão hard-coded. Essa opção deve também ser configurada quando esses aquivos não estiverem no path esperado.

Note
Essa opção pode ser configurada no arquivo de configuração postgresql.conf. Pode ser configurado por conexão ou transação.

Disponibilidade: 2.2.0

Note
Informação adicional sobre o GDAL_DATA está disponível em GDAL's Configuration Options.

Exemplos

Configurar e resetar `postgis.gdal_datapath`

```
SET postgis.gdal_datapath TO '/usr/local/share/gdal.hidden';
SET postgis.gdal_datapath TO default;
```

Configurando no Windows para um banco de dados específico

```
ALTER DATABASE gisdb
SET postgis.gdal_datapath = 'C:/Program Files/PostgreSQL/9.3/gdal-data';
```

Veja também.

PostGIS_GDAL_Version, ST_Transform

8.2.3 postgis.gdal_enabled_drivers

postgis.gdal_enabled_drivers — Uma opção de configuração para estabelecer os drivers GDAL ativados no ambiente POstGIS. Afeta a variável GDAL_SKIP do GDAL.

Descrição

Uma opção de configuração para estabelecer os drivers GDAL ativados no PostGIS. Afeta a variável de configuração GDAL_SKIP. Essa opção pode ser estabelecida no arquivo de configuração do PostgreSQL: postgresql.conf. Ela também pode ser estabelecida por conexão ou transação.

O valor inicial do `postgis.gdal_enabled_drivers` também pode ser estabelecido passando a variável de ambiente `POSTGIS_GDAL_ENABLED_DRIVERS` com a lista de drivers ativados para o processo de começar o PostgreSQL.

Dispositivos ativados específicos GDAL podem ser especificados pelos dispositivos de nome ou código curto. Dispositivos com nomes ou códigos curtos podem ser encontrados emGDAL Raster Formats. Vários dispositivos podem ser encontrados, colocando um espaço entre cada um deles.

Note
Existem três códigos especiais disponíveis para `postgis.gdal_enabled_drivers`. Os códigos são case-sensitive.

- `DISABLE_ALL` desabilita todos os drivers GDAL. Se presente, `DISABLE_ALL` excede todos os outros valores em `postgis.gdal_enabled_drivers`.
- `ENABLE_ALL` ativa todos os drivers GDAL.
- `VSICURL` ativa o arquivo do sistema virtual `/vsicurl/` do GDAL.

Quando `postgis.gdal_enabled_drivers` é configurado para DESABILITAR_TODOS, tenta usar out-db rasters, ST_FromGDALRaster(), ST_AsGDALRaster(), ST_AsTIFF(), ST_AsJPEG() e ST_AsPNG() resultará em mensagens de erro.

Note
Na instalação padrão do PostGIS, `postgis.gdal_enabled_drivers` é configurado para DESABILITAR_TODOS.

Note
Informações adicionais sobre GDAL_SKIP estão disponíveis em Opções de Configuração.

Disponibilidade: 2.2.0

Exemplos

Configurar e resetar `postgis.gdal_enabled_drivers`

Configura backend para todas as novas conexões para o banco de dados

```
ALTER DATABASE mygisdb SET postgis.gdal_enabled_drivers TO 'GTiff PNG JPEG';
```

Estabelece drivers ativados padrões para todas as conexões para fazer a manutenção. Requer acesso super do usuário e PostgreSQL 9.4+. Aquele banco de dados, sessão e usuário não excedem isso.

```
ALTER SYSTEM SET postgis.gdal_enabled_drivers TO 'GTiff PNG JPEG';
SELECT pg_reload_conf();
```

```
SET postgis.gdal_enabled_drivers TO 'GTiff PNG JPEG';
SET postgis.gdal_enabled_drivers = default;
```

Ativar todos os dispositivos GDAL

```
SET postgis.gdal_enabled_drivers = 'ENABLE_ALL';
```

Desativar todos os dispositivos GDAL

```
SET postgis.gdal_enabled_drivers = 'DISABLE_ALL';
```

Veja também.

ST_FromGDALRaster, ST_AsGDALRaster, ST_AsTIFF, ST_AsPNG, ST_AsJPEG, postgis.enable_outdb_rasters

8.2.4 postgis.enable_outdb_rasters

postgis.enable_outdb_rasters — Uma opção de configuração booleana para ativar o acesso ao out-db raster bands.

Descrição

Uma opção de configuração booleana para ativar o acesso ao ut-db raster bands. Essa opção pode ser estabelecida no arquivo de configuração: postgresql.conf. Ela também pode ser estabelecida por conexão ou transação.

O valor inicial de `postgis.enable_outdb_rasters` também pode ser estabelecido passando a variável de ambiente `POSTGIS_ENABLE_OUTDB_RASTERS` com um valor não-zero para o processo de começar o PostgreSQL.

Note
Mesmo se `postgis.enable_outdb_rasters` is é verdade, o GUC `postgis.enable_outdb_rasters` determina os formatos raster acessíveis.

Note
Na instalação padrão do PostGIS, `postgis.enable_outdb_rasters` é colocado como Falso.

Disponibilidade: 2.2.0

Exemplos

Configurar e resetar `postgis.enable_outdb_rasters`

```
SET postgis.enable_outdb_rasters TO True;
SET postgis.enable_outdb_rasters = default;
SET postgis.enable_outdb_rasters = True;
SET postgis.enable_outdb_rasters = False;
```

Set for specific database

```
ALTER DATABASE mygisdb SET postgis.backend = sfcgal;
```

Setting for whole database cluster. You need to reconnect to the database for changes to take effect.

```
--writes to postgres.auto.conf
ALTER SYSTEM postgis.enable_outdb_rasters = true;
 --Reloads postgres conf
SELECT pg_reload_conf();
```

Veja também.

postgis.gdal_enabled_drivers postgis.gdal_datapath

8.2.5 postgis.gdal_datapath

postgis.gdal_datapath — Uma opção de configuração booleana para ativar o acesso ao out-db raster bands.

Descrição

A string configuration to set options used when working with an out-db raster. Configuration options control things like how much space GDAL allocates to local data cache, whether to read overviews, and what access keys to use for remote out-db data sources.

Disponibilidade: 2.2.0

Exemplos

Configurar e resetar `postgis.enable_outdb_rasters`

```
SET postgis.gdal_config_options = 'AWS_ACCESS_KEY_ID=xxxxxxxxxxxxxxx AWS_SECRET_ACCESS_KEY= ↩
    yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy';
```

Set `postgis.gdal_vsi_options` just for the *current transaction* using the `LOCAL` keyword:

```
SET LOCAL postgis.gdal_config_options = 'AWS_ACCESS_KEY_ID=xxxxxxxxxxxxxxx  ↩
    AWS_SECRET_ACCESS_KEY=yyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyyy';
```

Veja também.

postgis.enable_outdb_rasters postgis.gdal_enabled_drivers

8.3 Funções de Gestão

8.3.1 AddGeometryColumn

AddGeometryColumn — Remove uma coluna geometria de uma spatial table.

Synopsis

text **AddGeometryColumn**(varchar table_name, varchar column_name, integer srid, varchar type, integer dimension, boolean use_typmod=true);
text **AddGeometryColumn**(varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name, integer srid, varchar type, integer dimension, boolean use_typmod=true);
text **AddGeometryColumn**(varchar catalog_name, varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name, integer srid, varchar type, integer dimension, boolean use_typmod=true);

Descrição

Adiciona uma coluna geometria à uma table de atributos. O `schema_name` é o nome da table esquema. O `srid` deve ser um valor de referência inteiro para uma entrada na table SPATIAL_REF_SYS. O `tipo` deve ser uma string correspondente ao tipo da geometria, por exemplo: 'POLÍGONO' ou 'MULTILINSTRING'. Um erro é descartado se o esquema não existe (ou não é visível no search_path atual) ou a SRID especificada, tipo de geometria ou dimensão é inválida.

Note
Alterado: 2.0.0 Essa função não atualiza mais a geometry_columns desde que ela é a view que lê dos catálogos de sistema. Por padrão, isso não cria restrições, mas usa a construção no comportamento do tipo modificador do PostgreSQL. Então, por exemplo, construir uma coluna wgs84 POINT com essa função é equivalente a: `ALTER TABLE some_table ADD COLUMN geom geometry(Point,4326);`
Alterado: 2.0.0 Se você exige o comportamento antigo de restrições use o padrão `use_typmod`, mas configure isso para falso.

Note
Alterações: 2.0.0 Views não podem ser registradas manualmente mais em geometry_columns, porém as views construídas contra as geometrias typmod tables e usadas sem as funções wrapper irão se registrar corretamente, porque elas herdam um comportamento typmod da table column mãe. As views que usam funções geométricas que fazem outras geometrias saírem, precisarão de ser lançadas para as geometrias typmod, para essas colunas serem registradas corretamente em geometry_columns. Use Section 4.4.3.


This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.


This function supports 3d and will not drop the z-index.


This method supports Circular Strings and Curves

Melhorias: 2.0.0 argumento use_typmod introduzido. Padrões para criar colunas de geometria typmod ao invés das baseadas em obstáculos.

Exemplos

```
-- Create schema to hold data
CREATE SCHEMA my_schema;
-- Create a new simple PostgreSQL table
CREATE TABLE my_schema.my_spatial_table (id serial);

-- Describing the table shows a simple table with a single "id" column.
postgis=# \d my_schema.my_spatial_table
                                                    Table "my_schema.my_spatial_table"
 Column |  Type   |                                  Modifiers
--------+---------+---------------------------------------------------------------------------- ↩

 id     | integer | not null default nextval('my_schema.my_spatial_table_id_seq'::regclass)

-- Add a spatial column to the table
SELECT AddGeometryColumn ('my_schema','my_spatial_table','geom',4326,'POINT',2);

-- Add a point using the old constraint based behavior
SELECT AddGeometryColumn ('my_schema','my_spatial_table','geom_c',4326,'POINT',2, false);

--Add a curvepolygon using old constraint behavior
SELECT AddGeometryColumn ('my_schema','my_spatial_table','geomcp_c',4326,'CURVEPOLYGON',2,  ↩
    false);

-- Describe the table again reveals the addition of a new geometry columns.
\d my_schema.my_spatial_table
                            addgeometrycolumn
------------------------------------------------------------------------
 my_schema.my_spatial_table.geomcp_c SRID:4326 TYPE:CURVEPOLYGON DIMS:2
(1 row)

                                    Table "my_schema.my_spatial_table"
  Column  |         Type         |                                 Modifiers
----------+----------------------+-----------------------------------------------------------------------

 id       | integer              | not null default nextval('my_schema. ↩
     my_spatial_table_id_seq'::regclass)
 geom     | geometry(Point,4326) |
 geom_c   | geometry             |
 geomcp_c | geometry             |
Check constraints:
    "enforce_dims_geom_c" CHECK (st_ndims(geom_c) = 2)
    "enforce_dims_geomcp_c" CHECK (st_ndims(geomcp_c) = 2)
    "enforce_geotype_geom_c" CHECK (geometrytype(geom_c) = 'POINT'::text OR geom_c IS NULL)
    "enforce_geotype_geomcp_c" CHECK (geometrytype(geomcp_c) = 'CURVEPOLYGON'::text OR  ↩
        geomcp_c IS NULL)
    "enforce_srid_geom_c" CHECK (st_srid(geom_c) = 4326)
    "enforce_srid_geomcp_c" CHECK (st_srid(geomcp_c) = 4326)

-- geometry_columns view also registers the new columns --
SELECT f_geometry_column As col_name, type, srid, coord_dimension As ndims
    FROM geometry_columns
    WHERE f_table_name = 'my_spatial_table' AND f_table_schema = 'my_schema';

 col_name |     type     | srid | ndims
----------+--------------+------+-------
 geom     | Point        | 4326 |     2
 geom_c   | Point        | 4326 |     2
 geomcp_c | CurvePolygon | 4326 |     2
```

Veja também

DropGeometryColumn, DropGeometryTable, Section 4.4.2, Section 4.4.3

8.3.2 DropGeometryColumn

DropGeometryColumn — Remove uma coluna geometria de uma spatial table.

Synopsis

text **DropGeometryColumn**(varchar table_name, varchar column_name);
text **DropGeometryColumn**(varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name);
text **DropGeometryColumn**(varchar catalog_name, varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name);

Descrição

Remove uma coluna geometria de uma table espacial. Note que o schema_name precisará combinar com o campo f_table_schema da fila da table na table geometry_columns.

This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This method supports Circular Strings and Curves

Note
Alterações: 2.0.0 Essa função é fornecida para compatibilidade atrasada. Desde que geometry_columns é uma view contra os sistemas catalogados, você pode derrubar uma coluna geométrica como qualquer outra table column usando `ALTERAR TABLE`

Exemplos

```
SELECT DropGeometryColumn ('my_schema','my_spatial_table','geom');
                        ----RESULT output ---
                                          dropgeometrycolumn
----------------------------------------------------
 my_schema.my_spatial_table.geom effectively removed.

-- In PostGIS 2.0+ the above is also equivalent to the standard
-- the standard alter table.  Both will deregister from geometry_columns
ALTER TABLE my_schema.my_spatial_table DROP column geom;
```

Veja também

AddGeometryColumn, DropGeometryTable, Section 4.4.2

8.3.3 DropGeometryTable

DropGeometryTable — Derruba uma table e todas suas referências em geometry_columns.

Synopsis

boolean **DropGeometryTable**(varchar table_name);
boolean **DropGeometryTable**(varchar schema_name, varchar table_name);
boolean **DropGeometryTable**(varchar catalog_name, varchar schema_name, varchar table_name);

Descrição

Derruba uma table e todas as suas referências em geometry_columns. Nota: use current_schema() nas instalações schema-aware pgsql se o esquema não for fornecido.

Note
Alterações: 2.0.0 Essa função é fornecida para compatibilidade atrasada. Desde que geometry_columns é uma view contra os sistemas catalogados, você pode derrubar uma table com colunas geométricas como qualquer outra table usando `DERRUBAR TABLE`

Exemplos

```
SELECT DropGeometryTable ('my_schema','my_spatial_table');
----RESULT output ---
my_schema.my_spatial_table dropped.

-- The above is now equivalent to --
DROP TABLE my_schema.my_spatial_table;
```

Veja também

AddGeometryColumn, DropGeometryColumn, Section 4.4.2

8.3.4 Find_SRID

Find_SRID — Returns the SRID defined for a geometry column.

Synopsis

text **Populate_Geometry_Columns**(boolean use_typmod=true);
int **Populate_Geometry_Columns**(oid relation_oid, boolean use_typmod=true);

Descrição

Returns the integer SRID of the specified geometry column by searching through the GEOMETRY_COLUMNS table. If the geometry column has not been properly added (e.g. with the AddGeometryColumn function), this function will not work.

Exemplos

```
SELECT Find_SRID('public', 'tiger_us_state_2007', 'geom_4269');
find_srid
----------
4269
```

Veja também

[?]

8.3.5 Populate_Geometry_Columns

Populate_Geometry_Columns — Ensures geometry columns are defined with type modifiers or have appropriate spatial constraints.

Synopsis

text **Populate_Geometry_Columns**(boolean use_typmod=true);
int **Populate_Geometry_Columns**(oid relation_oid, boolean use_typmod=true);

Descrição

Assegura que as colunas geométricas são definidas com modificadores de tipo ou têm obstáculos espaciais apropriados. Isso garante que serão registrados corretamente na view `geometry_columns`. Por padrão, irá converter todas as colunas geométricas com nenhum modificador de tipo para os que têm o modificador. para obter esse comportamento antigo use `use_typmod=false`

Para compatibilidades atrasadas e necessidades espaciais como a herança das tables, onde cada table child talvez tenha um tipo geométrico diferente, a última verificação do comportamento ainda é suportada. Se você precisar do último comportamento, você tem de passar o novo argumento opcional como falso `use_typmod=false`. Quando isso for feito, as colunas geométricas serão criadas sem modificadores de tipo, mas terão 3 obstáculos definidos. Isso significa que cada coluna geométrica pertencente a uma table tem, pelo menos, três obstáculos:

- `enforce_dims_the_geom` - assegura que toda geometria tenha a mesma dimensão (veja ST_NDims)
- `enforce_geotype_the_geom` - assegura que toda geometria seja do mesmo tipo (veja Tipo de geometria)
- `enforce_srid_the_geom` - assegura que toda geometria tenha a mesma projeção (veja [?])

Se uma table `oid` é fornecida, essa função tenta determinar a srid, a dimensão e o tipo geométrico de todas as colunas geométricas na table, adicionando restrições se necessário. Se for bem-sucedido, uma fila apropriada é inserida na table geometry_columns, senão, a exceção é pega e uma notificação de erro surge, descrevendo o problema.

Se o `oid` de uma view é fornecido, como com uma table oid, essa função tenta determinar a srid, dimensão e tipo de todas as geometrias na view, inserindo entradas apropriadas na table `geometry_columns`, mas nada é feito para executar obstáculos.

A variante sem parâmetro é um simples wrapper para a variante parametrizada que trunca primeiro e repopula a table geometry_columns para cada table espacial e view no banco de dados, adicionando obstáculos espaciais para tables onde são apropriados. Isso retorna um resumo do número de colunas geométricas detectadas no banco de dados e o número que foi inserido na table `geometry_columns`. A versão parametrizada retorna, simplesmente, o número de filas inseridas na table `geometry_columns`.

Disponibilidade: 1.4.0

Alterações: 2.0.0 Por padrão, utilize modificadores de tipo ao invés de verificar restrições para restringir os tipos de geometria. Você pode verificar restrições de comportamento ao invés de usar o novo `use_typmod` e configurá-lo para falso.

Melhorias: 2.0.0 `use_typmod` argumento opcional foi introduzido, permitindo controlar se as colunas forem criadas com modificadores de tipo ou com verificação de restrições.

Exemplos

```
CREATE TABLE public.myspatial_table(gid serial, geom geometry);
INSERT INTO myspatial_table(geom) VALUES(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4)',4326) );
-- This will now use typ modifiers.  For this to work, there must exist data
SELECT Populate_Geometry_Columns('public.myspatial_table'::regclass);

populate_geometry_columns
--------------------------
                         1


\d myspatial_table

                                    Table "public.myspatial_table"
 Column |           Type             |                            Modifiers
--------+----------------------------+-------------------------------------------------------------------

 gid    | integer                    | not null default nextval('myspatial_table_gid_seq':: ↩
     regclass)
 geom   | geometry(LineString,4326) |
```

```
-- This will change the geometry columns to use constraints if they are not typmod or have  ↩
    constraints already.
--For this to work, there must exist data
CREATE TABLE public.myspatial_table_cs(gid serial, geom geometry);
INSERT INTO myspatial_table_cs(geom) VALUES(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4)',4326) );
SELECT Populate_Geometry_Columns('public.myspatial_table_cs'::regclass, false);
populate_geometry_columns
--------------------------
                         1
\d myspatial_table_cs

                           Table "public.myspatial_table_cs"
 Column |   Type   |                            Modifiers
--------+----------+-------------------------------------------------------------------
 gid    | integer  | not null default nextval('myspatial_table_cs_gid_seq'::regclass)
 geom   | geometry |
Check constraints:
    "enforce_dims_geom" CHECK (st_ndims(geom) = 2)
    "enforce_geotype_geom" CHECK (geometrytype(geom) = 'LINESTRING'::text OR geom IS NULL)
    "enforce_srid_geom" CHECK (st_srid(geom) = 4326)
```

8.3.6 UpdateGeometrySRID

UpdateGeometrySRID — Updates the SRID of all features in a geometry column, and the table metadata.

Synopsis

text **UpdateGeometrySRID**(varchar table_name, varchar column_name, integer srid);
text **UpdateGeometrySRID**(varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name, integer srid);
text **UpdateGeometrySRID**(varchar catalog_name, varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name, integer srid);

Descrição

Atualiza a SRID de todas as características em uma coluna geométrica, atualizando restrições e referências na geometry_columns. Nota: use current_schema() nas instalações schema-aware pgsql se o esquema não for fornecido.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Exemplos

Insert geometries into roads table with a SRID set already using EWKT format:

```
COPY roads (geom) FROM STDIN;
SRID=4326;LINESTRING(0 0, 10 10)
SRID=4326;LINESTRING(10 10, 15 0)
\.
```

Isso irá alterar a srid das roads tables para 4326 de qualquer coisa que tenha sido antes

```
SELECT UpdateGeometrySRID('roads','geom',4326);
```

O exemplo anterior é equivalente a esta declaração DDL

```
ALTER TABLE roads
  ALTER COLUMN geom TYPE geometry(MULTILINESTRING, 4326)
    USING ST_SetSRID(geom,4326);
```

Se você obteve a projeção errada (ou comprou como desconhecido) no carregamento e quer transformar para mercartor, tudo de uma vez, você pode fazer isso com DDL, mas não existe uma função de gestão equivalente do PostGIS.

```
ALTER TABLE roads
 ALTER COLUMN geom TYPE geometry(MULTILINESTRING, 3857) USING ST_Transform(ST_SetSRID(geom ↩
     ,4326),3857) ;
```

Veja também

UpdateRasterSRID, [?], [?]

8.4 Construtores de geometria

8.4.1 ST_GeomCollFromText

ST_GeomCollFromText — Creates a GeometryCollection or Multi* geometry from a set of geometries.

Synopsis

geometry **ST_MakeLine**(geometry set geoms);
geometry **ST_MakeLine**(geometry geom1, geometry geom2);
geometry **ST_MakeLine**(geometry[] geoms_array);

Descrição

Collects geometries into a geometry collection. The result is either a Multi* or a GeometryCollection, depending on whether the input geometries have the same or different types (homogeneous or heterogeneous). The input geometries are left unchanged within the collection.

Variant 1: accepts two input geometries

Variant 2: accepts an array of geometries

Variant 3: aggregate function accepting a rowset of geometries.

Note
If any of the input geometries are collections (Multi* or GeometryCollection) ST_Collect returns a GeometryCollection (since that is the only type which can contain nested collections). To prevent this, use ST_Dump in a subquery to expand the input collections to their atomic elements (see example below).

Note
ST_Collect and [?] appear similar, but in fact operate quite differently. ST_Collect aggregates geometries into a collection without changing them in any way. ST_Union geometrically merges geometries where they overlap, and splits linestrings at intersections. It may return single geometries when it dissolves boundaries.

Disponibilidade: 1.4.0 - ST_MakeLine(geomarray) foi introduzida. A ST_MakeLine agrega funções que foram melhoradas para lidar com mais pontos mais rápido.


This function supports 3d and will not drop the z-index.


This method supports Circular Strings and Curves

Exemplos - Uso XLink

Collect 2D points.

```
SELECT ST_AsText( ST_Collect( ST_GeomFromText('POINT(1 2)'),
        ST_GeomFromText('POINT(-2 3)') ));

st_astext
----------
MULTIPOINT(1 2,-2 3)
```

Collect 3D points.

```
SELECT ST_AsEWKT( ST_Collect( ST_GeomFromEWKT('POINT(1 2 3)'),
                ST_GeomFromEWKT('POINT(1 2 4)') ) );

                st_asewkt
-------------------------
 MULTIPOINT(1 2 3,1 2 4)
```

Collect curves.

```
SELECT ST_AsText( ST_Collect( 'CIRCULARSTRING(220268 150415,220227 150505,220227 150406)',
                'CIRCULARSTRING(220227 150406,2220227 150407,220227 150406)'));

                st_astext
---------------------------------------------------------------------------------
MULTICURVE(CIRCULARSTRING(220268 150415,220227 150505,220227 150406),
 CIRCULARSTRING(220227 150406,2220227 150407,220227 150406))
```

Exemplos: Utilizando versão banco de dados

Using an array constructor for a subquery.

```
SELECT ST_Collect( ARRAY( SELECT geom FROM sometable ) );
```

Using an array constructor for values.

```
SELECT ST_AsText(  ST_Collect(
                ARRAY[ ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4)'),
                        ST_GeomFromText('LINESTRING(3 4, 4 5)') ] )) As wktcollect;

--wkt collect --
MULTILINESTRING((1 2,3 4),(3 4,4 5))
```

Exemplos: Versão espacial agregada

Creating multiple collections by grouping geometries in a table.

```
SELECT stusps, ST_Collect(f.geom) as geom
         FROM (SELECT stusps, (ST_Dump(geom)).geom As geom
                              FROM
                              somestatetable ) As f
        GROUP BY stusps
```

Veja também

ST_Dump, ST_AsBinary

8.4.2 ST_LineFromMultiPoint

ST_LineFromMultiPoint — Cria uma linestring de um multiponto geométrico.

Synopsis

geometria **ST_LineFromMultiPoint**(geometria ummultiponto);

Descrição

Cria uma LineString de uma geometria MultiPointo.

Use ST_MakeLine to create lines from Point or LineString inputs.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Examples

Cria uma LineString de uma geometria MultiPointo.

```
--Create a 3d line string from a 3d multipoint
SELECT ST_AsEWKT(ST_LineFromMultiPoint(ST_GeomFromEWKT('MULTIPOINT(1 2 3, 4 5 6, 7 8 9)'))) ↩
    ;
--result--
LINESTRING(1 2 3,4 5 6,7 8 9)
```

Veja também

ST_AsEWKT, ST_AsKML

8.4.3 ST_MakeEnvelope

ST_MakeEnvelope — Cria um polígono retangular formado a partir dos mínimos e máximos dados. Os valores de entrada devem ser em SRS especificados pelo SRID.

Synopsis

geometry **ST_MakeEnvelope**(double precision xmin, double precision ymin, double precision xmax, double precision ymax, integer srid=unknown);

Descrição

Cria um polígono retangular formado a partir do mínimo e máximo, pela dada shell. Os valores de entradas devem ser SRS especificados pelo SRID. Se nenhum SRID for especificado o sistema de referência espacial desconhecido é assumido

Disponibilidade: 1.5

Melhorias: 2.0: Habilidade para especificar um pacote sem especificar um SRID foi introduzida.

Exemplo: Construindo um polígono bounding box

```
SELECT ST_AsText(ST_MakeEnvelope(10, 10, 11, 11, 4326));

st_asewkt
-----------
POLYGON((10 10, 10 11, 11 11, 11 10, 10 10))
```

Veja também

ST_MakePoint, ST_MakePoint, ST_Point, [?]

8.4.4 ST_MakeLine

ST_MakeLine — Cria uma Linestring de ponto, multiponto ou linha das geometrias.

Synopsis

geometry **ST_MakeLine**(geometry set geoms);
geometry **ST_MakeLine**(geometry geom1, geometry geom2);
geometry **ST_MakeLine**(geometry[] geoms_array);

Descrição

Creates a LineString containing the points of Point, MultiPoint, or LineString geometries. Other geometry types cause an error.

Variant 1: accepts two input geometries

Variant 2: accepts an array of geometries

Variant 3: aggregate function accepting a rowset of geometries. To ensure the order of the input geometries use `ORDER BY` in the function call, or a subquery with an `ORDER BY` clause.

Repeated nodes at the beginning of input LineStrings are collapsed to a single point. Repeated points in Point and MultiPoint inputs are not collapsed. ST_RemoveRepeatedPoints can be used to collapse repeated points from the output LineString.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Disponibilidad: 2.0.0 - Suporte para elementos de entrada linestring foi introduzido

Disponibilidad: 2.0.0 - Suporte para elementos de entrada linestring foi introduzido

Disponibilidade: 1.4.0 - ST_MakeLine(geomarray) foi introduzida. A ST_MakeLine agrega funções que foram melhoradas para lidar com mais pontos mais rápido.

Exemplos: Utilizando versão banco de dados

Create a line composed of two points.

```
SELECT ST_MakeLine(ARRAY(SELECT ST_Centroid(the_geom) FROM visit_locations ORDER BY  ↩
    visit_time));

--Making a 3d line with 3 3-d points
SELECT ST_AsEWKT(ST_MakeLine(ARRAY[ST_MakePoint(1,2,3),
                                ST_MakePoint(3,4,5), ST_MakePoint(6,6,6)]));
                st_asewkt
-------------------------
LINESTRING(1 2 3,3 4 5,6 6 6)
```

Cria uma CAIXA2D definida pelos pontos 2 3D dados das geometrias.

```
SELECT ST_AsEWKT( ST_MakeLine(ST_MakePoint(1,2,3), ST_MakePoint(3,4,5) ));

                st_asewkt
-------------------------
 LINESTRING(1 2 3,3 4 5)
```

Cria uma Linestring de ponto, multiponto ou linha das geometrias.

```
select ST_AsText( ST_MakeLine( 'LINESTRING(0 0, 1 1)', 'LINESTRING(2 2, 3 3)' ) );

          st_astext
----------------------------
 LINESTRING(0 0,1 1,2 2,3 3)
```

Exemplos: Utilizando versão banco de dados

Create a line from an array formed by a subquery with ordering.

```
SELECT ST_MakeLine( ARRAY( SELECT ST_Centroid(geom) FROM visit_locations ORDER BY  ↩
    visit_time) );
```

Create a 3D line from an array of 3D points

```
SELECT ST_MakeLine(ARRAY(SELECT ST_Centroid(the_geom) FROM visit_locations ORDER BY  ↩
    visit_time));

--Making a 3d line with 3 3-d points
SELECT ST_AsEWKT(ST_MakeLine(ARRAY[ST_MakePoint(1,2,3),
                                ST_MakePoint(3,4,5), ST_MakePoint(6,6,6)]));
                st_asewkt
-------------------------
LINESTRING(1 2 3,3 4 5,6 6 6)
```

Exemplos: Versão espacial agregada

Esse exemplo pega uma sequência de pontos do GPS e cria um relato para cada torre gps onde o campo geométrico é uma line string composta com os pontos do gps na ordem da viagem.

Using aggregate `ORDER BY` provides a correctly-ordered LineString.

```
SELECT gps.track_id, ST_MakeLine(gps.geom ORDER BY gps_time) As geom
        FROM gps_points As gps
        GROUP BY track_id;
```

Prior to PostgreSQL 9, ordering in a subquery can be used. However, sometimes the query plan may not respect the order of the subquery.

```
SELECT gps.track_id, ST_MakeLine(gps.geom) As geom
        FROM ( SELECT track_id, gps_time, geom
                        FROM gps_points ORDER BY track_id, gps_time ) As gps
        GROUP BY track_id;
```

Veja também

ST_RemoveRepeatedPoints, ST_AsText, [?], ST_MakePoint

8.4.5 ST_MakePoint

ST_MakePoint — Creates a 2D, 3DZ or 4D Point.

Synopsis

geometria **ST_Point**(float x_lon, float y_lat);

geometry **ST_MakePointM**(float x, float y, float m);

geometry **ST_MakePoint**(double precision x, double precision y, double precision z, double precision m);

Descrição

Cria uma CAIXA2D definida pelos pontos dados das geometrias.

Use ST_MakePointM to make points with XYM coordinates.

While not OGC-compliant, `ST_MakePoint` is faster and more precise than [?] and [?]. It is also easier to use for numeric coordinate values.

Note
For geodetic coordinates, `X` is longitude and `Y` is latitude

---

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Examples

```
--Return point with unknown SRID
SELECT ST_MakePoint(-71.1043443253471, 42.3150676015829);

--Return point marked as WGS 84 long lat
SELECT ST_SetSRID(ST_MakePoint(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326);

--Return a 3D point (e.g. has altitude)
SELECT ST_MakePoint(1, 2,1.5);

--Get z of point
SELECT ST_Z(ST_MakePoint(1, 2,1.5));
result
-------
1.5
```

Veja também

[?], [?], [?], ST_MakePointM

8.4.6 ST_MakePointM

ST_MakePointM — Cria um ponto com uma coordenada x y e medida.

Synopsis

geometry **ST_MakePointM**(float x, float y, float m);

Descrição

Cria um ponto com uma coordenada x y e medida.

Use ST_MakePoint to make points with XY, XYZ, or XYZM coordinates.

Note
For geodetic coordinates, `X` is longitude and `Y` is latitude

Examples

Note
ST_AsEWKT is used for text output because ST_AsText does not support M values.

Create point with unknown SRID.

```
SELECT ST_AsEWKT(  ST_MakePointM(-71.1043443253471, 42.3150676015829, 10)  );

                                st_asewkt
-------------------------------------------------
 POINTM(-71.1043443253471 42.3150676015829 10)
```

Cria um ponto com uma coordenada x y e medida.

```
SELECT ST_AsEWKT( ST_SetSRID(  ST_MakePointM(-71.104, 42.315, 10),  4326));

                                                st_asewkt
-----------------------------------------------------------
SRID=4326;POINTM(-71.104 42.315 10)
```

Get measure of created point.

```
SELECT ST_M(  ST_MakePointM(-71.104, 42.315, 10)  );

result
-------
10
```

Veja também

ST_AsEWKT, ST_MakePoint, [?]

8.4.7 ST_MakePolygon

ST_MakePolygon — Creates a Polygon from a shell and optional list of holes.

Synopsis

geometry **ST_MakePolygon**(geometry linestring);

geometry **ST_MakePolygon**(geometry outerlinestring, geometry[] interiorlinestrings);

Descrição

Cria uma polígono formado pela dada shell. As geometrias de entrada devem ser LINESTRINGS fechadas.

Variant 1: Accepts one shell LineString.

Variant 2: Accepts a shell LineString and an array of inner (hole) LineStrings. A geometry array can be constructed using the PostgreSQL array_agg(), ARRAY[] or ARRAY() constructs.

Note
Essa função não aceitará uma MULTILINESTRING. Use ST_LineMerge ou ST_Dump para gerar line strings.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos: Utilizando versão banco de dados

Cria uma LineString de uma string Encoded Polyline.

```
SELECT ST_MLineFromText('MULTILINESTRING((1 2, 3 4), (4 5, 6 7))');
```

Create a Polygon from an open LineString, using ST_StartPoint and ST_AddPoint to close it.

```
SELECT ST_MakePolygon( ST_AddPoint(foo.open_line, ST_StartPoint(foo.open_line)) )
FROM (
  SELECT ST_GeomFromText('LINESTRING(75 29,77 29,77 29, 75 29)') As open_line) As foo;
```

Cria uma LineString de uma string Encoded Polyline.

```
SELECT ST_AsEWKT( ST_MakePolygon( 'LINESTRING(75.15 29.53 1,77 29 1,77.6 29.5 1, 75.15  ↩
    29.53 1)'));

st_asewkt
-----------
POLYGON((75.15 29.53 1,77 29 1,77.6 29.5 1,75.15 29.53 1))
```

Create a Polygon from a LineString with measures

```
SELECT ST_AsEWKT( ST_MakePolygon( 'LINESTRINGM(75.15 29.53 1,77 29 1,77.6 29.5 2, 75.15  ↩
    29.53 2)' ));

st_asewkt
----------
POLYGONM((75.15 29.53 1,77 29 1,77.6 29.5 2,75.15 29.53 2))
```

Exemplos: estrutura de dentro e estrutura de fora

Construir um donut com um buraco de formiga

```
SELECT ST_MakePolygon(
                ST_ExteriorRing(ST_Buffer(foo.line,10)),
        ARRAY[ST_Translate(foo.line,1,1),
                ST_ExteriorRing(ST_Buffer(ST_MakePoint(20,20),1)) ]
        )
FROM
        (SELECT ST_ExteriorRing(ST_Buffer(ST_MakePoint(10,10),10,10))
                As line )
                As foo;
```

Create a set of province boundaries with holes representing lakes. The input is a table of province Polygons/MultiPolygons and a table of water linestrings. Lines forming lakes are determined by using ST_IsClosed. The province linework is extracted by using ST_Boundary. As required by `ST_MakePolygon`, the boundary is forced to be a single LineString by using ST_LineMerge. (However, note that if a province has more than one region or has islands this will produce an invalid polygon.) Using a LEFT JOIN ensures all provinces are included even if they have no lakes.

Note
A construção CASE é usada porque sustentar uma coleção de nulos em ST_MakePolygon resulta em NULO.

```
SELECT p.gid, p.province_name,
        CASE WHEN array_agg(w.geom) IS NULL
        THEN p.geom
        ELSE  ST_MakePolygon( ST_LineMerge(ST_Boundary(p.geom)),
                        array_agg(w.geom)) END
FROM
        provinces p LEFT JOIN waterlines w
                ON (ST_Within(w.geom, p.geom) AND ST_IsClosed(w.geom))
GROUP BY p.gid, p.province_name, p.geom;
```

Another technique is to utilize a correlated subquery and the ARRAY() constructor that converts a row set to an array.

```
SELECT p.gid, p.province_name,
                CASE WHEN
                        ST_Accum(w.the_geom) IS NULL THEN p.the_geom
                ELSE  ST_MakePolygon(ST_LineMerge(ST_Boundary(p.the_geom)), ST_Accum(w. ↩
                    the_geom)) END
        FROM
                provinces p LEFT JOIN waterlines w
                        ON (ST_Within(w.the_geom, p.the_geom) AND ST_IsClosed(w.the_geom))
        GROUP BY p.gid, p.province_name, p.the_geom;

        --Same example above but utilizing a correlated subquery
        --and PostgreSQL built-in ARRAY() function that converts a row set to an array

        SELECT p.gid,  p.province_name, CASE WHEN
                EXISTS(SELECT w.the_geom
                        FROM waterlines w
                        WHERE ST_Within(w.the_geom, p.the_geom)
                        AND ST_IsClosed(w.the_geom))
                THEN
                ST_MakePolygon(ST_LineMerge(ST_Boundary(p.the_geom)),
                        ARRAY(SELECT w.the_geom
                                FROM waterlines w
                                WHERE ST_Within(w.the_geom, p.the_geom)
                                AND ST_IsClosed(w.the_geom)))
                ELSE p.the_geom END As the_geom
        FROM
                provinces p;
```

Veja também

ST_BuildArea ST_Polygon

8.4.8 ST_Point

ST_Point — Retorna uma ST_Point com os valores de coordenada dados. Heterônimo OGC para ST_MakePoint.

Synopsis

geometria **ST_Point**(float x_lon, float y_lat);

geometry **ST_MakePointM**(float x, float y, float m);

Descrição

Retorna uma ST_Point com os calores de coordenada dados. Heterônimo submisso para ST_MakePoint que pega somente o x e o y.

Note
For geodetic coordinates, `X` is longitude and `Y` is latitude

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 6.1.2

Exemplos: Geometria

```
SELECT ST_SetSRID(ST_Point(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326)
```

Exemplos: Geografia

```
SELECT CAST(ST_SetSRID(ST_Point(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326) Como geografia);
```

PostgreSQL also provides the `::` short-hand for casting

```
SELECT CAST(ST_SetSRID(ST_Point(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326) Como geografia);
```

If the point coordinates are not in a geodetic coordinate system (such as WGS84), then they must be reprojected before casting to a geography. In this example a point in Pennsylvania State Plane feet (SRID 2273) is projected to WGS84 (SRID 4326).

```
SELECT CAST(ST_SetSRID(ST_Point(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326) Como geografia);
```

Veja também

Section 4.3, [?], ST_AddPoint, ST_GeometryType, ST_IsClosed, ST_LineMerge, ST_BuildArea

8.4.9 ST_Point

ST_Point — Retorna uma ST_Point com os valores de coordenada dados. Heterônimo OGC para ST_MakePoint.

Synopsis

geometry **ST_MakePoint**(double precision x, double precision y, double precision z, double precision m);

Descrição

Retorna uma ST_Point com os valores de coordenada dados. Heterônimo OGC para ST_MakePoint.

Examples

```
SELECT ST_SetSRID(ST_Point(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326)
```

```
SELECT ST_SetSRID(ST_Point(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326)
```

```
SELECT ST_SetSRID(ST_Point(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326)
```

Veja também

ST_MakePoint, [?], [?], ST_MakePointM

8.4.10 ST_Point

ST_Point — Retorna uma ST_Point com os valores de coordenada dados. Heterônimo OGC para ST_MakePoint.

Synopsis

geometry **ST_MakePoint**(double precision x, double precision y, double precision z, double precision m);

Descrição

Retorna uma ST_Point com os valores de coordenada dados. Heterônimo OGC para ST_MakePoint.

Examples

```
SELECT ST_SetSRID(ST_Point(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326)
```

```
SELECT ST_SetSRID(ST_Point(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326)
```

```
SELECT ST_SetSRID(ST_Point(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326)
```

Veja também

ST_MakePoint, [?], [?], ST_MakePointM

8.4.11 ST_Point

ST_Point — Retorna uma ST_Point com os valores de coordenada dados. Heterônimo OGC para ST_MakePoint.

Synopsis

geometry **ST_MakeEnvelope**(double precision xmin, double precision ymin, double precision xmax, double precision ymax, integer srid=unknown);

Descrição

Retorna uma ST_Point com os valores de coordenada dados. Heterônimo OGC para ST_MakePoint.

Examples

```
SELECT ST_SetSRID(ST_Point(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326)
```

```
SELECT ST_SetSRID(ST_Point(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326)
```

```
SELECT ST_SetSRID(ST_Point(-71.1043443253471, 42.3150676015829),4326)
```

Veja também

ST_MakePoint, [?], [?], ST_MakePointM

8.4.12 ST_Polygon

ST_Polygon — Creates a Polygon from a LineString with a specified SRID.

Synopsis

geometry **ST_Polygon**(geometry aLineString, integer srid);

Descrição

Returns a polygon built from the given LineString and sets the spatial reference system from the `srid`.

ST_Polygon is similar to ST_MakePolygon Variant 1 with the addition of setting the SRID.

, ST_MakePoint, [?]

Note
Essa função não aceitará uma MULTILINESTRING. Use ST_LineMerge ou ST_Dump para gerar line strings.

This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.3.2

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Examples

Create a 2D polygon.

```
SELECT ST_AsText( ST_Polygon('LINESTRING(75 29, 77 29, 77 29, 75 29)'::geometry, 4326) );

-- result --
POLYGON((75 29, 77 29, 77 29, 75 29))
```

Create a 3D polygon.

```
SELECT ST_AsEWKT( ST_Polygon( ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(75 29 1, 77 29 2, 77 29 3, 75 29  ↩
    1)'), 4326) );

-- result --
SRID=4326;POLYGON((75 29 1, 77 29 2, 77 29 3, 75 29 1))
```

Veja também

ST_AsEWKT, ST_AsText, [?], [?], ST_LineMerge, ST_MakePolygon

8.4.13 ST_MakeEnvelope

ST_MakeEnvelope — Creates a rectangular Polygon in Web Mercator (SRID:3857) using the XYZ tile system.

Synopsis

geometry **ST_MakePoint**(double precision x, double precision y, double precision z, double precision m);

Descrição

Creates a rectangular Polygon in Web Mercator (SRID:3857) using the XYZ tile system. By default, the bounds are the in EPSG:3857 using the standard range of the Web Mercator system (-20037508.342789, 20037508.342789). The optional bounds parameter can be used to generate envelopes for any tiling scheme: provide a geometry that has the SRID and extent of the initial "zoom level zero" square within which the tile system is to be inscribed.

The optional margin parameter can be used to grow a tile by the given percentage, e.g. margin=0.125 grows the tile by 12.5%, which is equivalent to buffer=512 when extent is 4096, as used in ST_AsMVTGeom. This is useful to create a tile buffer -- to include data lying outside of the tile's visible area, but whose existence affects current tile's rendering. For example, a city name (a geopoint) could be near an edge of a tile, but the text would need to render on two tiles, even though the geopoint is located in the visible area of just one tile. Using an expanded tile in a search would include the city geopoint for both tiles. Use negative value to shrink the tile instead. Values less than -0.5 are prohibited because that would eliminate the tile completely. Do not use margin with ST_AsMVTGeom(). See example in ST_AsMVT.

Melhorias: 2.0.0 parâmetro opcional padrão srid adicionado.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplo: Construindo um polígono bounding box

```
SELECT ST_AsText( ST_TileEnvelope(2, 1, 1) );

 st_astext
------------------------------
 POLYGON((-10018754.1713945 0,-10018754.1713945 10018754.1713945,0 10018754.1713945,0  ↩
     0,-10018754.1713945 0))

SELECT ST_AsText( ST_TileEnvelope(3, 1, 1, ST_MakeEnvelope(-180, -90, 180, 90, 4326) ) );

                      st_astext
------------------------------------------------------
 POLYGON((-135 45,-135 67.5,-90 67.5,-90 45,-135 45))
```

Veja também

ST_MakeEnvelope

8.4.14 ST_HexagonGrid

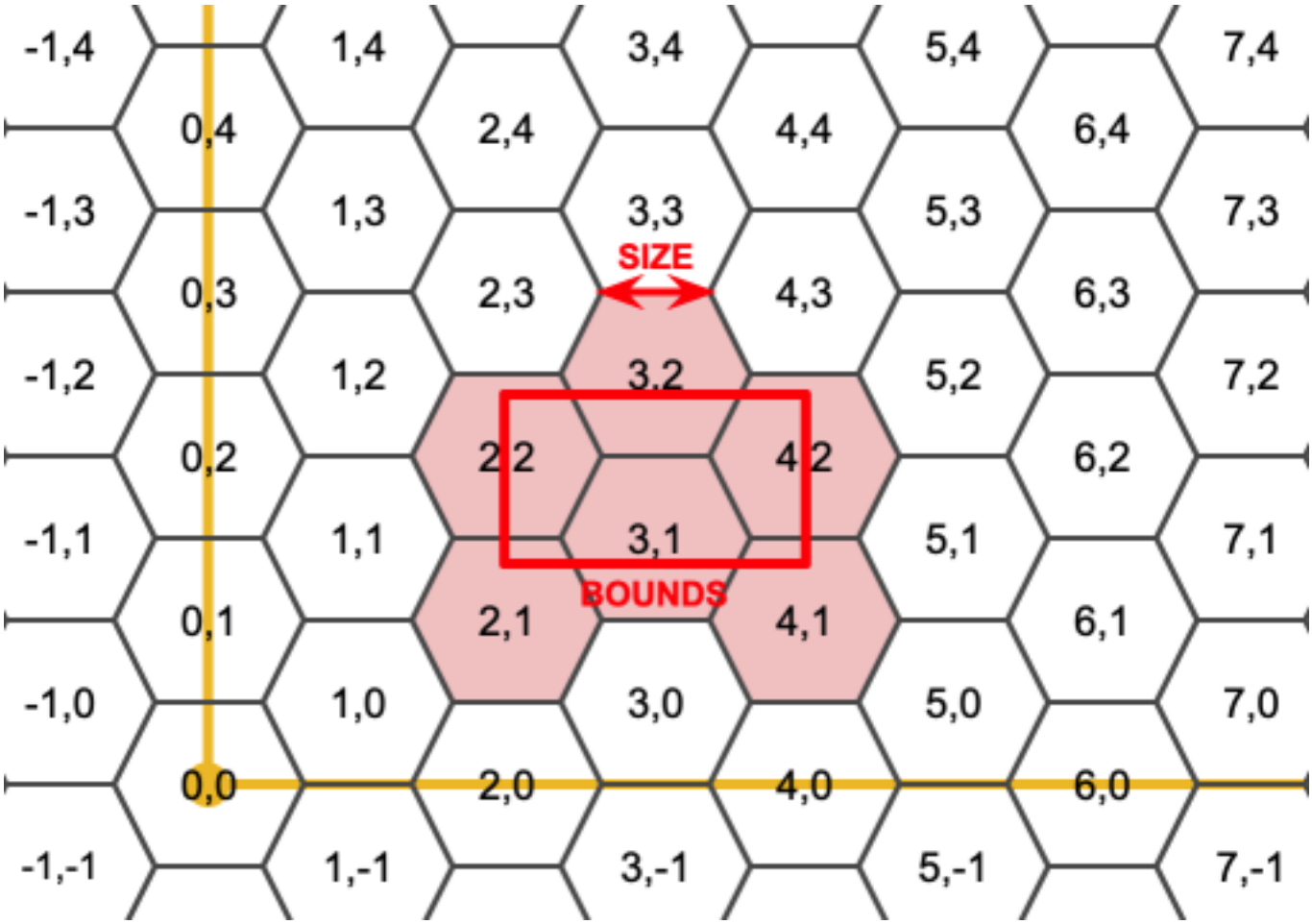
ST_HexagonGrid — Returns a set of hexagons and cell indices that completely cover the bounds of the geometry argument.

Synopsis

geometria **ST_Point**(float x_lon, float y_lat);

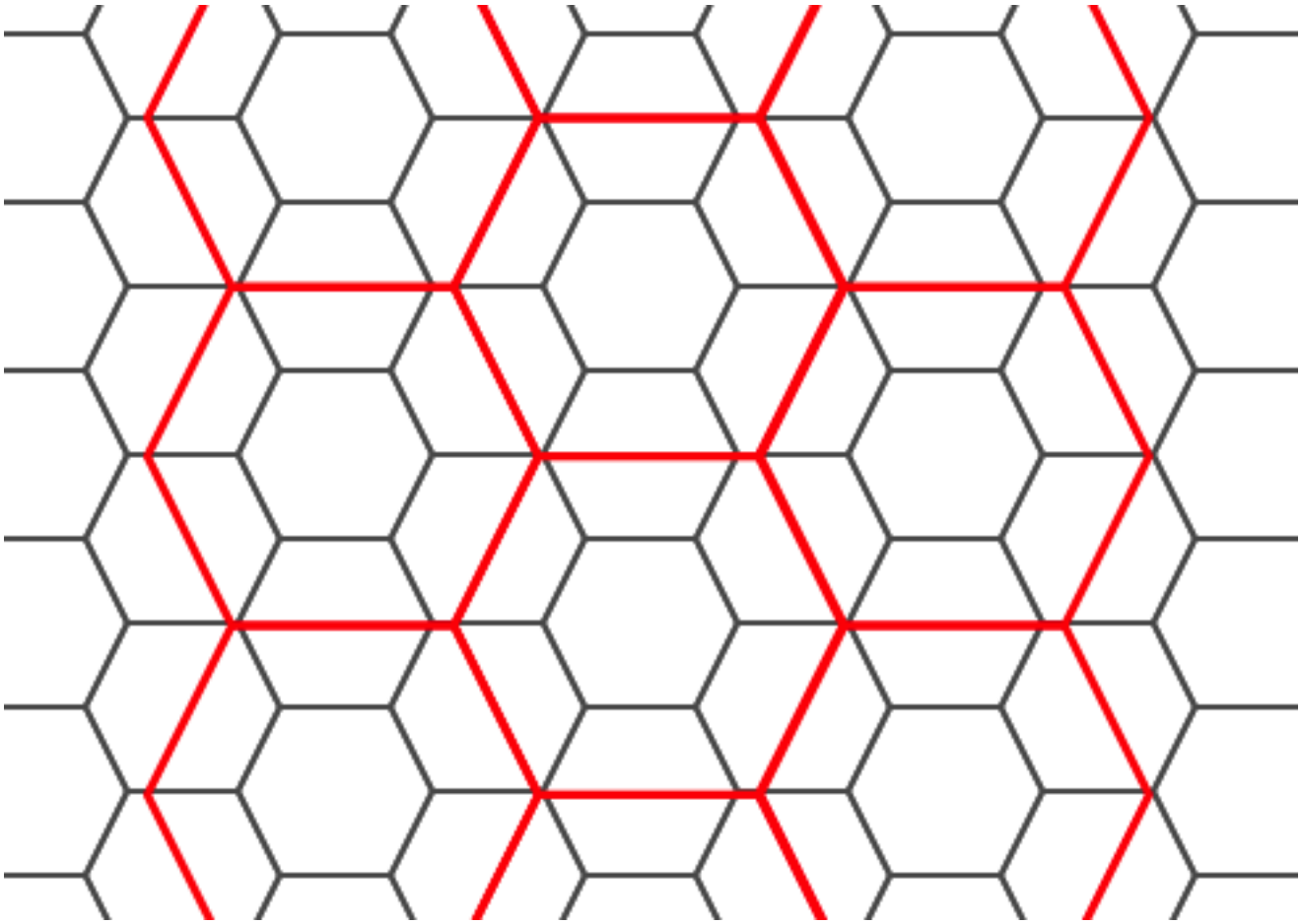
Descrição

Starts with the concept of a hexagon tiling of the plane. (Not a hexagon tiling of the globe, this is not the H3 tiling scheme.) For a given planar SRS, and a given edge size, starting at the origin of the SRS, there is one unique hexagonal tiling of the plane, Tiling(SRS, Size). This function answers the question: what hexagons in a given Tiling(SRS, Size) overlap with a given bounds.



The SRS for the output hexagons is the SRS provided by the bounds geometry.

Doubling or tripling the edge size of the hexagon generates a new parent tiling that fits with the origin tiling. Unfortunately, it is not possible to generate parent hexagon tilings that the child tiles perfectly fit inside.



Disponibilidade: 2.1.0

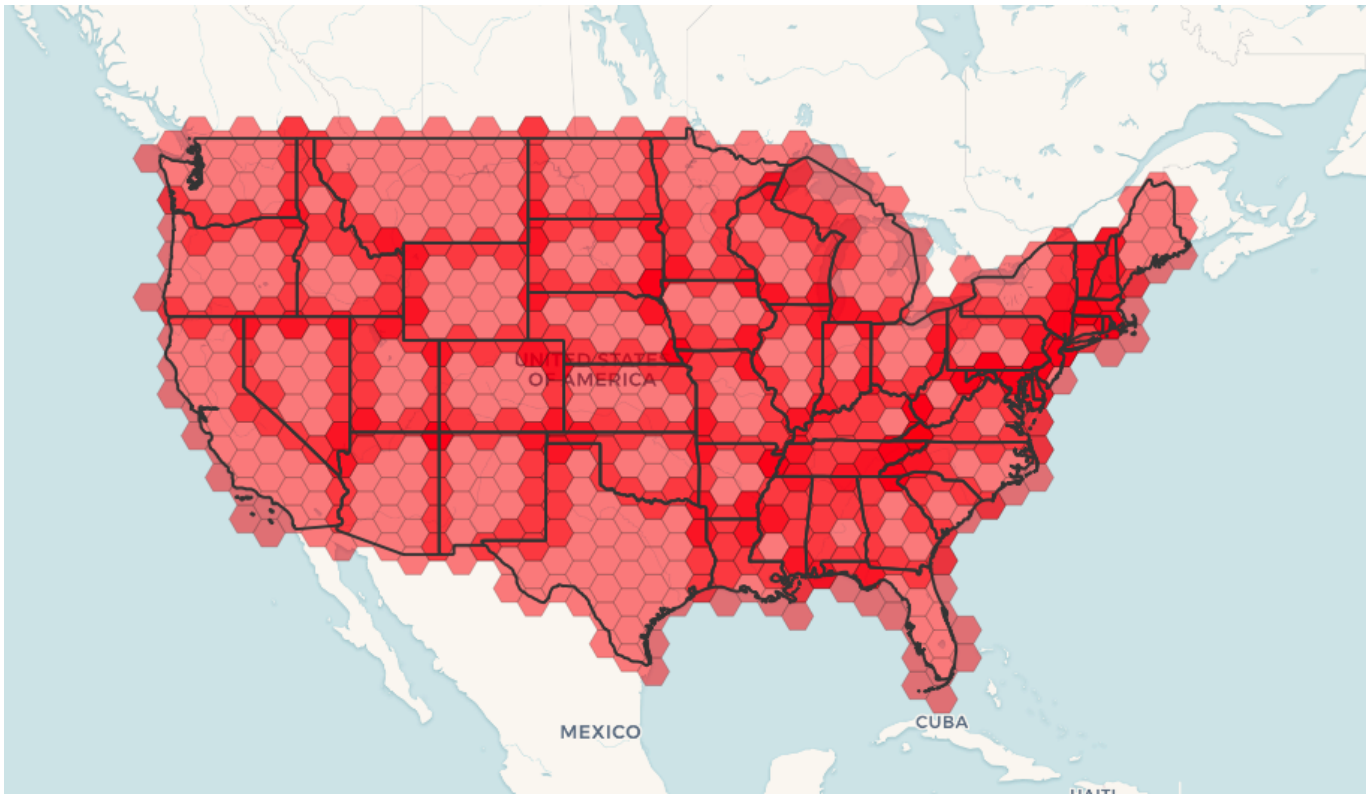
Exemplos: Utilizando versão banco de dados

To do a point summary against a hexagonal tiling, generate a hexagon grid using the extent of the points as the bounds, then spatially join to that grid.

```
SELECT COUNT(*), hexes.geom
FROM
    ST_HexagonGrid(
        10000,
        ST_SetSRID(ST_EstimatedExtent('pointtable', 'geom'), 3857)
    ) AS hexes
    INNER JOIN
    pointtable AS pts
    ON ST_Intersects(pts.geom, hexes.geom)
GROUP BY hexes.geom;
```

Exemplo: Construindo um polígono bounding box

If we generate a set of hexagons for each polygon boundary and filter out those that do not intersect their hexagons, we end up with a tiling for each polygon.



Tiling states results in a hexagon coverage of each state, and multiple hexagons overlapping at the borders between states.

Note
The LATERAL keyword is implied for set-returning functions when referring to a prior table in the FROM list. So CROSS JOIN LATERAL, CROSS JOIN, or just plain , are equivalent constructs for this example.

```
SELECT admin1.gid, hex.geom
FROM
    admin1
    CROSS JOIN
    ST_HexagonGrid(100000, admin1.geom) AS hex
WHERE
    adm0_a3 = 'USA'
    AND
    ST_Intersects(admin1.geom, hex.geom)
```

Veja também

[?], ST_MakePoint, ST_Point, [?]

8.4.15 ST_Hexagon

ST_Hexagon — Returns a single hexagon, using the provided edge size and cell coordinate within the hexagon grid space.

Synopsis

geometry **ST_MakePoint**(double precision x, double precision y, double precision z, double precision m);

Descrição

Uses the same hexagon tiling concept as ST_HexagonGrid, but generates just one hexagon at the desired cell coordinate. Optionally, can adjust origin coordinate of the tiling, the default origin is at 0,0.

Hexagons are generated with no SRID set, so use [?] to set the SRID to the one you expect.

Disponibilidade: 2.1.0

Example: Creating a hexagon at the origin

```
SELECT ST_AsText(ST_SetSRID(ST_Hexagon(1.0, 0, 0), 3857));

POLYGON((-1 0,-0.5
         -0.866025403784439,0.5
         -0.866025403784439,1
         0,0.5
         0.866025403784439,-0.5
         0.866025403784439,-1 0))
```

Veja também

ST_MakeEnvelope, ST_MakePoint, [?]

8.4.16 ST_SquareGrid

ST_SquareGrid — Returns a set of grid squares and cell indices that completely cover the bounds of the geometry argument.

Synopsis

geometria **ST_Point**(float x_lon, float y_lat);

Descrição

Starts with the concept of a square tiling of the plane. For a given planar SRS, and a given edge size, starting at the origin of the SRS, there is one unique square tiling of the plane, Tiling(SRS, Size). This function answers the question: what grids in a given Tiling(SRS, Size) overlap with a given bounds.

The SRS for the output squares is the SRS provided by the bounds geometry.

Doubling or edge size of the square generates a new parent tiling that perfectly fits with the original tiling. Standard web map tilings in mercator are just powers-of-two square grids in the mercator plane.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplo: Construindo um polígono bounding box

The grid will fill the whole bounds of the country, so if you want just squares that touch the country you will have to filter afterwards with ST_Intersects.

```
WITH grid AS (
SELECT (ST_SquareGrid(1, ST_Transform(geom,4326))).*
FROM admin0 WHERE name = 'Canada'
)
  SELEcT ST_AsText(geom)
  FROM grid
```

Example: Counting points in squares (using single chopped grid)

To do a point summary against a square tiling, generate a square grid using the extent of the points as the bounds, then spatially join to that grid. Note the estimated extent might be off from actual extent, so be cautious and at very least make sure you've analyzed your table.

```
SELECT COUNT(*), squares.geom
    FROM
    pointtable AS pts
    INNER JOIN
    ST_SquareGrid(
        1000,
        ST_SetSRID(ST_EstimatedExtent('pointtable', 'geom'), 3857)
    ) AS squares
    ON ST_Intersects(pts.geom, squares.geom)
    GROUP BY squares.geom
```

Example: Counting points in squares using set of grid per point

This yields the same result as the first example but will be slower for a large number of points

```
SELECT COUNT(*), squares.geom
    FROM
    pointtable AS pts
    INNER JOIN
    ST_SquareGrid(
        1000,
       pts.geom
    ) AS squares
    ON ST_Intersects(pts.geom, squares.geom)
    GROUP BY squares.geom
```

Veja também

ST_MakeEnvelope, ST_Point, [?], [?]

8.4.17 ST_Square

ST_Square — Returns a single square, using the provided edge size and cell coordinate within the square grid space.

Synopsis

geometry **ST_MakePoint**(double precision x, double precision y, double precision z, double precision m);

Descrição

Uses the same square tiling concept as ST_SquareGrid, but generates just one square at the desired cell coordinate. Optionally, can adjust origin coordinate of the tiling, the default origin is at 0,0.

Squares are generated with no SRID set, so use [?] to set the SRID to the one you expect.

Disponibilidade: 2.1.0

Example: Creating a square at the origin

```
SELECT ST_AsText(ST_MakeEnvelope(10, 10, 11, 11, 4326));

st_asewkt
-----------
POLYGON((10 10, 10 11, 11 11, 11 10, 10 10))
```

Veja também

ST_MakeEnvelope, ST_MakeLine, ST_MakePolygon

8.5 Acessors de Geometria

8.5.1 Tipo de geometria

Tipo de geometria — Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.

Synopsis

texto **GeometryType**(geometria geomA);

Descrição

Retorna o tipo de geometria como uma string. Exemplos: 'LINESTRING', 'POLÍGONO', 'MULTIPOINT', etc.

OGC SPEC s2.1.1.1 - Retorna o nome do sub tipo ocasional da geometria da qual essa geometria ocasiona é um membro. O nome do sub tipo ocasional retorna como uma string.

Note
Essa função também indica se a geometria é medida, retornando uma string da forma 'POINTM'.

Melhorias: 2.0.0 suporte para superfícies poliédricas, triângulos e TIN introduzido.

 This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplos

```
SELECT GeometryType(ST_GeomFromText('LINESTRING(77.29 29.07,77.42 29.26,77.27 29.31,77.29  ↩
    29.07)'));

geometrytype

--------------

LINESTRING
```

```
SELECT ST_GeometryType(ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0  ↩
    0 0)),
                ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0) ↩
                    ),
                ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
                ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1) ↩
                    ) )'));
                        --result
                        POLYHEDRALSURFACE
```

```
SELECT GeometryType(geom) as result
  FROM
    (SELECT
       ST_GeomFromEWKT('TIN (((
                0 0 0,
                0 0 1,
                0 1 0,
                0 0 0
            )), ((
                0 0 0,
                0 1 0,
                1 1 0,
                0 0 0
            ))
            )')  AS geom
    ) AS g;
 result
--------
 TIN
```

Veja também

ST_GeometryType

8.5.2 ST_Boundary

ST_Boundary — Retorna o encerramento da borda combinatória dessa geometria.

Synopsis

geometria **ST_Boundary**(geometria geomA);

Descrição

Retorna o encerramento do limite combinatório dessa geometria. O limite combinatório é definido com descrito na seção 3.12.3.2 do OGC SPEC. Porque o resultado dessa função é um encerramento, e por isso topologicamente fechado, o limite resultante pode ser representado usando geometrias primitivas representacionais como foi discutido no OGC SPEC, seção 3.12.2.

Desempenhado pelo módulo GEOS

Note
Anterior a 2.0.0, essa função abre uma exceção se usada com `GEOMETRYCOLLECTION`. A partir do 2.0.0 ela vai retornar NULA (entrada não suportada).

This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. OGC SPEC s2.1.1.1

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.14

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Melhorias: 2.1.0 suporte para Triângulo foi introduzido

Changed: 3.2.0 support for TIN, does not use geos, does not linearize curves

Exemplos

Linestring com pontos de limite cobertos

```
SELECT ST_Boundary(geom)
FROM (SELECT 'LINESTRING(100 150,50 60,  ↩
     70 80, 160 170)'::geometry As geom) As f;

-- ST_AsText output
MULTIPOINT(100 150,160 170)
```

furos de polígono com multilinestring limite

```
SELECT ST_Boundary(geom)
FROM (SELECT
'POLYGON (( 10 130, 50 190, 110 190, 140  ↩
     150, 150 80, 100 10, 20 40, 10 130 ),
        ( 70 40, 100 50, 120 80, 80 110,  ↩
     50 90, 70 40 ))'::geometry As geom) As f;

-- ST_AsText output
MULTILINESTRING((10 130,50 190,110  ↩
     190,140 150,150 80,100 10,20 40,10 130),
        (70 40,100 50,120 80,80 110,50  ↩
     90,70 40))
```

```
SELECT ST_AsText(ST_Boundary(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 1,0 0, -1 1)')));
st_astext
-----------
MULTIPOINT(1 1,-1 1)

SELECT ST_AsText(ST_Boundary(ST_GeomFromText('POLYGON((1 1,0 0, -1 1, 1 1))')));
st_astext
----------
LINESTRING(1 1,0 0,-1 1,1 1)

--Using a 3d polygon
SELECT ST_AsEWKT(ST_Boundary(ST_GeomFromEWKT('POLYGON((1 1 1,0 0 1, -1 1 1, 1 1 1))')));

st_asewkt
-----------------------------------
LINESTRING(1 1 1,0 0 1,-1 1 1,1 1 1)

--Using a 3d multilinestring
SELECT ST_AsEWKT(ST_Boundary(ST_GeomFromEWKT('MULTILINESTRING((1 1 1,0 0 0.5, -1 1 1),(1 1  ↩
    0.5,0 0 0.5, -1 1 0.5, 1 1 0.5) )')));

st_asewkt
----------
MULTIPOINT(-1 1 1,1 1 0.75)
```

Veja também

ST_AsText, ST_ExteriorRing, ST_MakePolygon

8.5.3 ST_BoundingDiagonal

ST_BoundingDiagonal — Retorna a diagonal da geometria fornecida da caixa limitada.

Synopsis

geometria **ST_BoundingDiagonal**(geometria geom, booleana fits=false);

Descrição

Retorna a diagonal da geometria fornecida da caixa limitada em linestring. Se a entrada da geometria está vazia, a linha diagonal também está, caso contrário é uma linestring de 2-pontos com valores mínimos de cada dimensão no ponto de início e com valores máximos no ponte de fim.

O parâmetro `fits` especifica se o que se encaixa melhor é necessário. Se negativo, a diagonal de uma caixa limitadora de alguma forma pode ser aceita (é mais rápido obter para geometrias com muitos vértices). De qualquer forma, a caixa limitadora da linha diagonal retornada sempre cobre a geometria de entrada.

A linestring da geometria retornada sempre retém SRID e dimensionalidade (Z e M presentes) da geometria de entrada.

Note
Em casos degenerados (um único vértice na entrada) a linestring retornada será topologicamente inválida (sem interior). Isso não não torna o retorno semanticamente inválido.

Disponibilidade: 2.2.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports M coordinates.

Exemplos

```
-- Get the minimum X in a buffer around a point
SELECT ST_X(ST_StartPoint(ST_BoundingDiagonal(
  ST_Buffer(ST_MakePoint(0,0),10)
)));
 st_x
------
  -10
```

Veja também

ST_StartPoint, ST_EndPoint, ST_X, ST_Y, ST_Z, ST_M, &&&

8.5.4 ST_CoordDim

ST_CoordDim — Retorna a dimensão da coordenada do valor ST_Geometry.

Synopsis

inteiro **ST_CoordDim**(geometria geomA);

Descrição

Retorna a dimensão da coordenada do valor ST_Geometry.

Esse é o pseudônimo condescendente do MM para ST_NDims

 This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.3

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplos

```
SELECT ST_CoordDim('CIRCULARSTRING(1 2 3, 1 3 4, 5 6 7, 8 9 10, 11 12 13)');

---result--

3



SELECT ST_CoordDim(ST_Point(1,2));

--result--

2
```

Veja também

ST_NDims

8.5.5 ST_Dimension

ST_Dimension — Retorna a dimensão da coordenada do valor ST_Geometry.

Synopsis

inteiro **ST_Dimension**(geometria g);

Descrição

A dimensão herdada desse objeto geométrico, que deve ser menor que ou igual à dimensão coordenada. OGC SPEC s2.1.1.1 - retorna 0 para PONTO, 1 para LINESTRING, 2 para POLÍGONO, e a dimensão mais larga dos componentes de uma COLEÇÃODEGEOMETR Se desconhecida (geometria vazia) nula é retornada.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.2

Melhorias: 2.0.0 suporte para superfícies poliédricas e TINs foi introduzido. Não abre mais exceção se uma geometria vazia é dada.

Note
Anterior à 2.0.0, essa função abre uma exceção se usada com uma geometria vazia.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplos

```
SELECT ST_Dimension('GEOMETRYCOLLECTION(LINESTRING(1 1,0 0),POINT(0 0))');

ST_Dimension

-----------

1
```

Veja também

ST_NDims

8.5.6 ST_Dump

ST_Dump — Returns a set of `geometry_dump` rows for the components of a geometry.

Synopsis

geometria **ST_Envelope**(geometria g1);

Descrição

A set-returning function (SRF) that extracts the components of a geometry. It returns a set of geometry_dump rows, each containing a geometry (*`geom`* field) and an array of integers (*`path`* field).

For an atomic geometry type (POINT,LINESTRING,POLYGON) a single record is returned with an empty *`path`* array and the input geometry as *`geom`*. For a collection or multi-geometry a record is returned for each of the collection components, and the *`path`* denotes the position of the component inside the collection.

ST_Dump is useful for expanding geometries. It is the inverse of a ST_GeomCollFromText / GROUP BY, in that it creates new rows. For example it can be use to expand MULTIPOLYGONS into POLYGONS.

Melhorias: 2.0.0 suporte para superfícies poliédricas, triângulos e TIN introduzido.

Availability: PostGIS 1.0.0RC1. Requires PostgreSQL 7.3 or higher.

Note

Anteriores a 1.3.4, essa função falha se usada com geometrias que contêm CURVAS. Isso é consertado em 1.3.4+

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos Padrão

```
SELECT sometable.field1, sometable.field1,
      (ST_Dump(sometable.geom)).geom AS geom
FROM sometable;

-- Break a compound curve into its constituent linestrings and circularstrings
SELECT ST_AsEWKT(a.geom), ST_HasArc(a.geom)
  FROM ( SELECT (ST_Dump(p_geom)).geom AS geom
         FROM (SELECT ST_GeomFromEWKT('COMPOUNDCURVE(CIRCULARSTRING(0 0, 1 1, 1 0),(1 0, 0  ↩
            1))') AS p_geom) AS b
        ) AS a;
          st_asewkt          | st_hasarc
-----------------------------+----------
 CIRCULARSTRING(0 0,1 1,1 0) | t
 LINESTRING(1 0,0 1)         | f
(2 rows)
```

Exemplos de Superfícies Poliédricas, TIN e Triângulos

```
-- Polyhedral surface example
-- Break a Polyhedral surface into its faces
SELECT ST_AsEWKT(ST_GeometryN(p_geom,3)) As geom_ewkt
  FROM (SELECT ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE(
((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)),
((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)),
((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)),
((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1))
)')  AS p_geom )  AS a;

               geom_ewkt
-----------------------------------------
 POLYGON((0 0 0,1 0 0,1 0 1,0 0 1,0 0 0))
```

```
-- TIN --
SELECT ST_AsEWKT(ST_GeometryN(geom,2)) as wkt
  FROM
    (SELECT
       ST_GeomFromEWKT('TIN (((
                0 0 0,
                0 0 1,
                0 1 0,
                0 0 0
            )), ((
                0 0 0,
                0 1 0,
                1 1 0,
                0 0 0
            ))
            )')  AS geom
    ) AS g;
-- result --
                wkt
-----------------------------------
 TRIANGLE((0 0 0,0 1 0,1 1 0,0 0 0))
```

Veja também

geometry_dump, [?], ST_Dump, ST_GeometryN, ST_NumGeometries

8.5.7 ST_NumPoints

ST_NumPoints — Retorna um texto resumo dos conteúdos da geometria.

Synopsis

geometria **ST_Points**(geometria geom);

Descrição

A set-returning function (SRF) that extracts the coordinates (vertices) of a geometry. It returns a set of geometry_dump rows, each containing a geometry (*geom* field) and an array of integers (*path* field).

- the *geom* field POINTs represent the coordinates of the supplied geometry.
- the *path* field (an integer[]) is an index enumerating the coordinate positions in the elements of the supplied geometry. The indices are 1-based. For example, for a LINESTRING the paths are {i} where i is the nth coordinate in the LINESTRING. For a POLYGON the paths are {i,j} where i is the ring number (1 is outer; inner rings follow) and j is the coordinate position in the ring.

To obtain a single geometry containing the coordinates use ST_Points.

Enhanced: 2.1.0 Faster speed. Reimplemented as native-C.

Melhorias: 2.0.0 suporte para superfícies poliédricas, triângulos e TIN introduzido.

Disponibilidade: 1.2.2

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

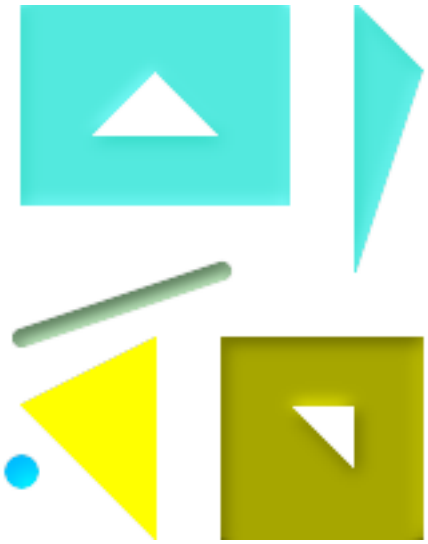
 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Classic Explode a Table of LineStrings into nodes

```
SELECT edge_id, (dp).path[1] As index, ST_AsText((dp).geom) As wktnode
FROM (SELECT 1 As edge_id
        , ST_DumpPoints(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4, 10 10)')) AS dp
     UNION ALL
     SELECT 2 As edge_id
        , ST_DumpPoints(ST_GeomFromText('LINESTRING(3 5, 5 6, 9 10)')) AS dp
   ) As foo;
 edge_id | index |    wktnode
---------+-------+--------------
       1 |     1 | POINT(1 2)
       1 |     2 | POINT(3 4)
       1 |     3 | POINT(10 10)
       2 |     1 | POINT(3 5)
       2 |     2 | POINT(5 6)
       2 |     3 | POINT(9 10)
```

Exemplos Padrão



```
SELECT path, ST_AsText(geom)
FROM (
  SELECT (ST_DumpPoints(g.geom)).*
  FROM
    (SELECT
       'GEOMETRYCOLLECTION(
          POINT ( 0 1 ),
          LINESTRING ( 0 3, 3 4 ),
          POLYGON (( 2 0, 2 3, 0 2, 2 0 )),
          POLYGON (( 3 0, 3 3, 6 3, 6 0, 3 0 ),
                   ( 5 1, 4 2, 5 2, 5 1 )),
          MULTIPOLYGON (
                  (( 0 5, 0 8, 4 8, 4 5, 0 5 ),
                   ( 1 6, 3 6, 2 7, 1 6 )),
                  (( 5 4, 5 8, 6 7, 5 4 ))
          )
        )'::geometry AS geom
    ) AS g
  ) j;

   path    | st_astext
-----------+------------
 {1,1}     | POINT(0 1)
 {2,1}     | POINT(0 3)
 {2,2}     | POINT(3 4)
 {3,1,1}   | POINT(2 0)
 {3,1,2}   | POINT(2 3)
 {3,1,3}   | POINT(0 2)
 {3,1,4}   | POINT(2 0)
 {4,1,1}   | POINT(3 0)
 {4,1,2}   | POINT(3 3)
 {4,1,3}   | POINT(6 3)
 {4,1,4}   | POINT(6 0)
 {4,1,5}   | POINT(3 0)
 {4,2,1}   | POINT(5 1)
 {4,2,2}   | POINT(4 2)
 {4,2,3}   | POINT(5 2)
 {4,2,4}   | POINT(5 1)
 {5,1,1,1} | POINT(0 5)
 {5,1,1,2} | POINT(0 8)
 {5,1,1,3} | POINT(4 8)
```

```
 {5,1,1,4} | POINT(4 5)
 {5,1,1,5} | POINT(0 5)
 {5,1,2,1} | POINT(1 6)
 {5,1,2,2} | POINT(3 6)
 {5,1,2,3} | POINT(2 7)
 {5,1,2,4} | POINT(1 6)
 {5,2,1,1} | POINT(5 4)
 {5,2,1,2} | POINT(5 8)
 {5,2,1,3} | POINT(6 7)
 {5,2,1,4} | POINT(5 4)
(29 rows)
```

Exemplos de Superfícies Poliédricas, TIN e Triângulos

```
-- Polyhedral surface cube --
SELECT (g.gdump).path, ST_AsEWKT((g.gdump).geom) as wkt
  FROM
    (SELECT
       ST_DumpPoints(ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 ↩
          0)),
((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)) )') ) AS gdump
    ) AS g;
-- result --
  path   |     wkt
---------+--------------
 {1,1,1} | POINT(0 0 0)
 {1,1,2} | POINT(0 0 1)
 {1,1,3} | POINT(0 1 1)
 {1,1,4} | POINT(0 1 0)
 {1,1,5} | POINT(0 0 0)
 {2,1,1} | POINT(0 0 0)
 {2,1,2} | POINT(0 1 0)
 {2,1,3} | POINT(1 1 0)
 {2,1,4} | POINT(1 0 0)
 {2,1,5} | POINT(0 0 0)
 {3,1,1} | POINT(0 0 0)
 {3,1,2} | POINT(1 0 0)
 {3,1,3} | POINT(1 0 1)
 {3,1,4} | POINT(0 0 1)
 {3,1,5} | POINT(0 0 0)
 {4,1,1} | POINT(1 1 0)
 {4,1,2} | POINT(1 1 1)
 {4,1,3} | POINT(1 0 1)
 {4,1,4} | POINT(1 0 0)
 {4,1,5} | POINT(1 1 0)
 {5,1,1} | POINT(0 1 0)
 {5,1,2} | POINT(0 1 1)
 {5,1,3} | POINT(1 1 1)
 {5,1,4} | POINT(1 1 0)
 {5,1,5} | POINT(0 1 0)
 {6,1,1} | POINT(0 0 1)
 {6,1,2} | POINT(1 0 1)
 {6,1,3} | POINT(1 1 1)
 {6,1,4} | POINT(0 1 1)
 {6,1,5} | POINT(0 0 1)
(30 rows)
```

```
-- TIN --
```

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_GeometryN(geom,2)) as wkt
  FROM
    (SELECT
       ST_GeomFromEWKT('TIN (((
                0 0 0,
                0 0 1,
                0 1 0,
                0 0 0
            )), ((
                0 0 0,
                0 1 0,
                1 1 0,
                0 0 0
            ))
            )')  AS geom
    ) AS g;
-- result --
                  wkt
-------------------------------------
 TRIANGLE((0 0 0,0 1 0,1 1 0,0 0 0))
```

```
-- TIN --
SELECT ST_AsEWKT(ST_GeometryN(geom,2)) as wkt
  FROM
    (SELECT
       ST_GeomFromEWKT('TIN (((
                0 0 0,
                0 0 1,
                0 1 0,
                0 0 0
            )), ((
                0 0 0,
                0 1 0,
                1 1 0,
                0 0 0
            ))
            )')  AS geom
    ) AS g;
-- result --
                  wkt
-------------------------------------
 TRIANGLE((0 0 0,0 1 0,1 1 0,0 0 0))
```

Veja também

geometry_dump, [?], ST_Dump, ST_GeometryN, ST_NumGeometries

8.5.8 ST_NumPoints

ST_NumPoints — Retorna um texto resumo dos conteúdos da geometria.

Synopsis

geometria **ST_Points**(geometria geom);

Descrição

A set-returning function (SRF) that extracts the segments of a geometry. It returns a set of geometry_dump rows, each containing a geometry (*geom* field) and an array of integers (*path* field).

- Retorna VERDADEIRO se essa LINESTRING for fechada e simples.
- the *path* field (an integer[]) is an index enumerating the segment start point positions in the elements of the supplied geometry. The indices are 1-based. For example, for a LINESTRING the paths are {i} where i is the nth segment start point in the LINESTRING. For a POLYGON the paths are {i, j} where i is the ring number (1 is outer; inner rings follow) and j is the segment start point position in the ring.

Disponibilidade: 2.2.0

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos Padrão

```
SELECT path, ST_AsText(geom)
FROM (
    SELECT (ST_DumpSegments(g.geom)).*
    FROM (SELECT 'GEOMETRYCOLLECTION(
    LINESTRING(1 1, 3 3, 4 4),
    POLYGON((5 5, 6 6, 7 7, 5 5))
)'::geometry AS geom
        ) AS g
) j;

  path   &#x2502;      st_astext
---------------------------------
 {1,1}   &#x2502; LINESTRING(1 1,3 3)
 {1,2}   &#x2502; LINESTRING(3 3,4 4)
 {2,1,1} &#x2502; LINESTRING(5 5,6 6)
 {2,1,2} &#x2502; LINESTRING(6 6,7 7)
 {2,1,3} &#x2502; LINESTRING(7 7,5 5)
(5 rows)
```

Exemplos de Superfícies Poliédricas, TIN e Triângulos

```
-- TIN --
SELECT ST_AsEWKT(ST_GeometryN(geom,2)) as wkt
  FROM
    (SELECT
       ST_GeomFromEWKT('TIN (((
                0 0 0,
                0 0 1,
                0 1 0,
                0 0 0
            )), ((
                0 0 0,
                0 1 0,
                1 1 0,
                0 0 0
            ))
            ')  AS geom
```

```
    ) AS g;
-- result --
                 wkt
------------------------------------
 TRIANGLE((0 0 0,0 1 0,1 1 0,0 0 0))
```

```
-- TIN --
SELECT ST_AsEWKT(ST_GeometryN(geom,2)) as wkt
  FROM
    (SELECT
       ST_GeomFromEWKT('TIN (((
                0 0 0,
                0 0 1,
                0 1 0,
                0 0 0
            )), ((
                0 0 0,
                0 1 0,
                1 1 0,
                0 0 0
            ))
            )')  AS geom
    ) AS g;
-- result --
                 wkt
------------------------------------
 TRIANGLE((0 0 0,0 1 0,1 1 0,0 0 0))
```

Veja também

geometry_dump, ST_GeomCollFromText, ST_Dump, ST_NumInteriorRing,

8.5.9 ST_NRings

ST_NRings — Returns a set of `geometry_dump` rows for the exterior and interior rings of a Polygon.

Synopsis

geometria **ST_ExteriorRing**(geometry a_polygon);

Descrição

A set-returning function (SRF) that extracts the rings of a polygon. It returns a set of geometry_dump rows, each containing a geometry (*`geom`* field) and an array of integers (*`path`* field).

The *`geom`* field contains each ring as a POLYGON. The *`path`* field is an integer array of length 1 containing the polygon ring index. The exterior ring (shell) has index 0. The interior rings (holes) have indices of 1 and higher.

Note
Isso não funcionará para MULTIPOLÍGONOS. Use em conjunção com ST_Dump para MULTIPOLÍGONOS.

Availability: PostGIS 1.1.3. Requires PostgreSQL 7.3 or higher.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

General form of query.

```
SELECT polyTable.field1, polyTable.field1,
          (ST_DumpRings(polyTable.geom)).geom As geom
FROM polyTable;
```

A polygon with a single hole.

```
SELECT path, ST_AsEWKT(geom) As geom
        FROM ST_DumpRings(
                ST_GeomFromEWKT('POLYGON((-8149064 5133092 1,-8149064 5132986 1,-8148996  ↩
                    5132839 1,-8148972 5132767 1,-8148958 5132508 1,-8148941 5132466  ↩
                    1,-8148924 5132394 1,
                -8148903 5132210 1,-8148930 5131967 1,-8148992 5131978 1,-8149237 5132093  ↩
                    1,-8149404 5132211 1,-8149647 5132310 1,-8149757 5132394 1,
                -8150305 5132788 1,-8149064 5133092 1),
                (-8149362 5132394 1,-8149446 5132501 1,-8149548 5132597 1,-8149695 5132675  ↩
                    1,-8149362 5132394 1))')
                )  as foo;
 path |                                          geom
------------------------------------------------------------------------------------------------------------

  {0} | POLYGON((-8149064 5133092 1,-8149064 5132986 1,-8148996 5132839 1,-8148972 5132767  ↩
      1,-8148958 5132508 1,
          |          -8148941 5132466 1,-8148924 5132394 1,
          |          -8148903 5132210 1,-8148930 5131967 1,
          |          -8148992 5131978 1,-8149237 5132093 1,
          |          -8149404 5132211 1,-8149647 5132310 1,-8149757 5132394 1,-8150305  ↩
              5132788 1,-8149064 5133092 1))
  {1} | POLYGON((-8149362 5132394 1,-8149446 5132501 1,
          |          -8149548 5132597 1,-8149695 5132675 1,-8149362 5132394 1))
```

Veja também

geometry_dump, [?], ST_Dump, ST_GeometryN, ST_NumGeometries

8.5.10 ST_EndPoint

ST_EndPoint — Retorna o número de pontos em um valor ST_LineString ou ST_CircularString.

Synopsis

geometria **ST_Points**(geometria geom);

Descrição

Retorna ao último ponto de uma `LINESTRING` ou `CIRCULARLINESTRING` geometria como um `PONTO` ou `NULO` se o parâmetro de entrada não é uma `LINESTRING`.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.4

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Note

Alterações: 2.0.0 não funciona mais com geometrias de multilinestrings. Em verões mais antigas do PostGIS -- uma linha multilinestring sozinha trabalharia normalmente com essa função e voltaria o ponto de início. Na 2.0.0 ela retorna NULA como qualquer outra multilinestring. O antigo comportamento não foi uma característica documentada, mas as pessoas que consideravam que tinham seus dados armazenados como uma LINESTRING, agora podem experimentar essas que retornam NULAS em 2.0.

Exemplos

End point of a LineString

```
postgis=# SELECT ST_AsText(ST_EndPoint('LINESTRING(1 1, 2 2, 3 3)'::geometry));
 st_astext
------------
 POINT(3 3)
```

End point of a non-LineString is NULL

```
SELECT ST_EndPoint('POINT(1 1)'::geometry) IS NULL AS is_null;
  is_null
----------
 t
```

End point of a 3D LineString

```
--3d endpoint
SELECT ST_AsEWKT(ST_EndPoint('LINESTRING(1 1 2, 1 2 3, 0 0 5)'));
  st_asewkt
--------------
 POINT(0 0 5)
```

Retorna o número de pontos em um valor ST_LineString ou ST_CircularString.

```
SELECT ST_AsText(ST_EndPoint('CIRCULARSTRING(5 2,-3 1.999999, -2 1, -4 2, 6 3)'::geometry)) ↩
    ;
 st_astext
------------
 POINT(6 3)
```

Veja também

ST_PointN, ST_StartPoint

8.5.11 ST_Envelope

ST_Envelope — Retorna uma geometria representando a precisão da dobrada (float8) da caixa limitada da geometria fornecida.

Synopsis

geometria **ST_Envelope**(geometria g1);

Descrição

Retorna o limite mínimo da caixa float8 para a geometria fornecida, com uma geometria. O polígono é definido pelos pontos de canto da caixa limitada ((MINX, MINY), (MINX, MAXY), (MAXX, MAXY), (MAXX, MINY), (MINX, MINY)). (PostGIS irá adicionar uma ZMIN/ZMAX coordenada também).

Casos degenerados (linhas verticais, pontos) irão retornar como uma geometria de dimensão menor que POLÍGONO, ie. PONTO ou LINESTRING.

Disponibilidade: 1.5.0 comportamento alterado para saída de precisão dupla ao invés de float4

This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.1

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.15

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(ST_Envelope('POINT(1 3)'::geometry));
 st_astext
------------
 POINT(1 3)
(1 row)


SELECT ST_AsText(ST_Envelope('LINESTRING(0 0, 1 3)'::geometry));
                  st_astext
-------------------------------
 POLYGON((0 0,0 3,1 3,1 0,0 0))
(1 row)


SELECT ST_AsText(ST_Envelope('POLYGON((0 0, 0 1, 1.0000001 1, 1.0000001 0, 0 0))'::geometry ↩
    ));
                                                    st_astext
------------------------------------------------------------------
 POLYGON((0 0,0 1,1.00000011920929 1,1.00000011920929 0,0 0))
(1 row)
SELECT ST_AsText(ST_Envelope('POLYGON((0 0, 0 1, 1.0000000001 1, 1.0000000001 0, 0 0))':: ↩
    geometry));
                                                    st_astext
------------------------------------------------------------------
 POLYGON((0 0,0 1,1.00000011920929 1,1.00000011920929 0,0 0))
(1 row)

SELECT Box3D(geom), Box2D(geom), ST_AsText(ST_Envelope(geom)) As envelopewkt
        FROM (SELECT 'POLYGON((0 0, 0 1000012333334.34545678, 1.0000001 1, 1.0000001 0, 0  ↩
            0))'::geometry As geom) As foo;
```

Envelope of a point and linestring.

```
SELECT ST_AsText(ST_Envelope(
                ST_Collect(
                        ST_GeomFromText('LINESTRING(55 75,125 150)'),
                                ST_Point(20, 80))
                                )) As wktenv;
wktenv
-----------
POLYGON((20 75,20 150,125 150,125 75,20 75))
```

Veja também

[?], [?], ST_OrientedEnvelope

8.5.12 ST_ExteriorRing

ST_ExteriorRing — Retorna o número de anéis interiores de um polígono.

Synopsis

geometria **ST_ExteriorRing**(geometry a_polygon);

Descrição

Retorna uma line string representando o anel exterior da geometria `POLÍGONO`. Retorna NULA se a geometria não for um polígono.

Note
Isso não funcionará para MULTIPOLÍGONOS. Use em conjunção com ST_Dump para MULTIPOLÍGONOS.

This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. 2.1.5.1

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.2.3, 8.3.3

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
--If you have a table of polygons
SELECT gid, ST_ExteriorRing(the_geom) AS ering
FROM sometable;

--If you have a table of MULTIPOLYGONs
--and want to return a MULTILINESTRING composed of the exterior rings of each polygon
SELECT gid, ST_Collect(ST_ExteriorRing(the_geom)) AS erings
        FROM (SELECT gid, (ST_Dump(the_geom)).geom As the_geom
                        FROM sometable) As foo
GROUP BY gid;

--3d Example
SELECT ST_AsEWKT(
        ST_ExteriorRing(
        ST_GeomFromEWKT('POLYGON((0 0 1, 1 1 1, 1 2 1, 1 1 1, 0 0 1))')
        )
);

st_asewkt
---------
LINESTRING(0 0 1,1 1 1,1 2 1,1 1 1,0 0 1)
```

Veja também

ST_InteriorRingN, ST_Boundary, ST_NumInteriorRings

8.5.13 ST_GeometryN

ST_GeometryN — Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.

Synopsis

geometria **ST_GeometryN**(geometria geomA, inteiro n);

Descrição

Retorna a geometria de 1-base Nth se a geometria é uma GEOMETRYCOLLECTION, (MULTI)POINT, (MULTI)LINESTRING, MULTICURVE ou (MULTI)POLYGON, POLYHEDRALSURFACE. Senão, retorna NULA.

Note
O Index é 1-base como para OGC specs desde a versão 0.8.0. Versões anteriores implementaram isso como 0-base.

Note
Se você quiser extrair todas as geometrias, de uma geometria, ST_Dump é mais eficiente e também funcionará para geometrias singulares.

Melhorias: 2.0.0 suporte para superfícies poliédricas, triângulos e TIN introduzido.

Alterações: 2.0.0. Versões anteriores voltariam NULAS para geometrias únicas. Isso foi alterado para volrtar a geometria para o caso ST_GeometryN(..,1).

 This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 9.1.5

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplos Padrão

```
--Extracting a subset of points from a 3d multipoint
SELECT n, ST_AsEWKT(ST_GeometryN(the_geom, n)) As geomewkt
FROM (
VALUES (ST_GeomFromEWKT('MULTIPOINT(1 2 7, 3 4 7, 5 6 7, 8 9 10)') ),
( ST_GeomFromEWKT('MULTICURVE(CIRCULARSTRING(2.5 2.5,4.5 2.5, 3.5 3.5), (10 11, 12 11))') )
        )As foo(the_geom)
        CROSS JOIN generate_series(1,100) n
WHERE n <= ST_NumGeometries(the_geom);

 n |               geomewkt
---+----------------------------------------
 1 | POINT(1 2 7)
 2 | POINT(3 4 7)
 3 | POINT(5 6 7)
 4 | POINT(8 9 10)
 1 | CIRCULARSTRING(2.5 2.5,4.5 2.5,3.5 3.5)
 2 | LINESTRING(10 11,12 11)


--Extracting all geometries (useful when you want to assign an id)
SELECT gid, n, ST_GeometryN(the_geom, n)
FROM sometable CROSS JOIN generate_series(1,100) n
WHERE n <= ST_NumGeometries(the_geom);
```

Exemplos de Superfícies Poliédricas, TIN e Triângulos

```
-- Polyhedral surface example
-- Break a Polyhedral surface into its faces
SELECT ST_AsEWKT(ST_GeometryN(p_geom,3)) As geom_ewkt
  FROM (SELECT ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE(
((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)),
((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)),
((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)),
((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1))
)')  AS p_geom )  AS a;

                geom_ewkt
```

```
----------------------------------------
 POLYGON((0 0 0,1 0 0,1 0 1,0 0 1,0 0 0))
```

```
-- TIN --
SELECT ST_AsEWKT(ST_GeometryN(geom,2)) as wkt
  FROM
    (SELECT
       ST_GeomFromEWKT('TIN (((
                0 0 0,
                0 0 1,
                0 1 0,
                0 0 0
            )), ((
                0 0 0,
                0 1 0,
                1 1 0,
                0 0 0
            ))
            )')  AS geom
    ) AS g;
-- result --
                  wkt
------------------------------------
 TRIANGLE((0 0 0,0 1 0,1 1 0,0 0 0))
```

Veja também

ST_Dump, ST_NumGeometries

8.5.14 ST_GeometryType

ST_GeometryType — Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.

Synopsis

texto **ST_GeometryType**(geometria g1);

Descrição

Retorna o tipo da geometria como uma string. EX: 'ST_LineString', 'ST_Polygon','ST_MultiPolygon' etc. Essa função difere de GeometryType(geometria) no caso da string e ST na frente que é retornada, bem como o fato que isso não indicará se a geometria é medida.

Melhorias: 2.0.0 suporte a superfícies poliédricas foi introduzido.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.4

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

```
SELECT ST_GeometryType(ST_GeomFromText('LINESTRING(77.29 29.07,77.42 29.26,77.27  ↩
    29.31,77.29 29.07)'));

--result

ST_LineString
```

```
SELECT ST_GeometryType(ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0  ↩
    0 0)),
                ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0) ↩
                    ),
                ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
                ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1) ↩
                    ) )'));
                        --result
                        ST_PolyhedralSurface
```

```
SELECT ST_GeometryType(ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0  ↩
    0 0)),
                ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0) ↩
                    ),
                ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
                ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1) ↩
                    ) )'));
                        --result
                        ST_PolyhedralSurface
```

```
SELECT ST_GeometryType(geom) as result
  FROM
    (SELECT
       ST_GeomFromEWKT('TIN (((
                0 0 0,
                0 0 1,
                0 1 0,
                0 0 0
            )), ((
                0 0 0,
                0 1 0,
                1 1 0,
                0 0 0
            ))
            )')  AS geom
    ) AS g;
 result
--------
 ST_Tin
```

Veja também

Tipo de geometria

8.5.15 ST_HasArc

ST_HasArc — Tests if a geometry contains a circular arc

Synopsis

booleana **ST_IsEmpty**(geometria geomA);

Descrição

Retorna verdadeiro se essa geometria é uma coleção vazia, polígono, ponto etc.

Disponibilidade: 1.2.2

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This method supports Circular Strings and Curves

Exemplos

```
SELECT ST_HasArc(ST_Collect('LINESTRING(1 2, 3 4, 5 6)', 'CIRCULARSTRING(1 1, 2 3, 4 5, 6  ↩
    7, 5 6)'));
               st_hasarc
               ---------
               t
```

Veja também

ST_CurveToLine, ST_PointN

8.5.16 ST_InteriorRingN

ST_InteriorRingN — Retorna o número de anéis interiores de um polígono.

Synopsis

geometria **ST_InteriorRingN**(geometria a_polygon, inteiro n);

Descrição

Retorna o anel linestring Nth interior do polígono. Retorna NULO se a geometria não for um polígono ou o dado N está fora da extensão.

Note
Isso não funcionará para MULTIPOLÍGONOS. Use em conjunção com ST_Dump para MULTIPOLÍGONOS.

This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.2.6, 8.3.5

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(ST_InteriorRingN(the_geom, 1)) As the_geom
FROM (SELECT ST_BuildArea(
                ST_Collect(ST_Buffer(ST_Point(1,2), 20,3),
                        ST_Buffer(ST_Point(1, 2), 10,3))) As the_geom
                )  as foo
```

Veja também

ST_ExteriorRing, ST_M, ST_X, ST_Y, [?], [?]

8.5.17 ST_IsClosed

ST_IsClosed — Retorna VERDADEIRO se os pontos de começo e fim da LINESTRING são coincidentes. Para superfície poliédrica está fechada (volumétrica).

Synopsis

booleana **ST_IsClosed**(geometria g);

Descrição

Retorna VERDADEIRO se os pontos de começo e fim da LINESTRING são coincidentes. Para superfícies poliédricas, isso lhe diz se a superfície é territorial (aberta) ou volumétrica (fechada).

This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.5, 9.3.3

Note
SQL-MM define o resultado do ST_IsClosed(NULO) para ser 0, enquanto o PostGIS retorna NULO.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This method supports Circular Strings and Curves

Melhorias: 2.0.0 suporte a superfícies poliédricas foi introduzido.

This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos de line string e ponto

```
postgis=# SELECT ST_IsClosed('LINESTRING(0 0, 1 1)'::geometry);
 st_isclosed
-------------
 f
(1 row)

postgis=# SELECT ST_IsClosed('LINESTRING(0 0, 0 1, 1 1, 0 0)'::geometry);
```

```
 st_isclosed
-------------
 t
(1 row)

postgis=# SELECT ST_IsClosed('MULTILINESTRING((0 0, 0 1, 1 1, 0 0),(0 0, 1 1))'::geometry);
 st_isclosed
-------------
 f
(1 row)

postgis=# SELECT ST_IsClosed('POINT(0 0)'::geometry);
 st_isclosed
-------------
 t
(1 row)

postgis=# SELECT ST_IsClosed('MULTIPOINT((0 0), (1 1))'::geometry);
 st_isclosed
-------------
 t
(1 row)
```

Exemplos de Superfície Poliedral

```
-- A cube --
                SELECT ST_IsClosed(ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1  ↩
                    1, 0 1 0, 0 0 0)),
                ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0) ↩
                    ),
                ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
                ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1) ↩
                    ) )'));

 st_isclosed
-------------
 t


 -- Same as cube but missing a side --
 SELECT ST_IsClosed(ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0  ↩
     0)),
                ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0) ↩
                    ),
                ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
                ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)) )'));

 st_isclosed
-------------
 f
```

Veja também

ST_IsRing

8.5.18 ST_IsCollection

ST_IsCollection — Retorna verdadeiro se essa geometria é uma coleção vazia, polígono, ponto etc.

Synopsis

booleana **ST_IsCollection**(geometria g);

Descrição

Retorna `VERDADEIRO` se o tipo da geometria do argumento é:

- COLEÇÃO DE GEOMETRIA
- MULTI{PONTO, POLÍGONO, LINESTRING, CURVA, SUPERFÍCIE}
- CURVA COMPOSTA

Note
Essa função analisa o tipo da geometria. Isso significa que vai retornar `VERDADEIRO` nas coleções que são vazias ou que contêm apenas um elemento.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Exemplos

```
postgis=# SELECT ST_IsCollection('LINESTRING(0 0, 1 1)'::geometry);
 st_iscollection
-----------------
 f
(1 row)

postgis=# SELECT ST_IsCollection('MULTIPOINT EMPTY'::geometry);
 st_iscollection
-----------------
 t
(1 row)

postgis=# SELECT ST_IsCollection('MULTIPOINT((0 0))'::geometry);
 st_iscollection
-----------------
 t
(1 row)

postgis=# SELECT ST_IsCollection('MULTIPOINT((0 0), (42 42))'::geometry);
 st_iscollection
-----------------
 t
(1 row)

postgis=# SELECT ST_IsCollection('GEOMETRYCOLLECTION(POINT(0 0))'::geometry);
 st_iscollection
-----------------
 t
(1 row)
```

Veja também

ST_NumGeometries

8.5.19 ST_IsEmpty

ST_IsEmpty — Tests if a geometry is empty.

Synopsis

booleana **ST_IsEmpty**(geometria geomA);

Descrição

Retorna verdadeiro se essa geometria se é vazia. Se verdadeira, ela representa uma coleção vazia, polígono, ponto etc.

Note
SQL-MM define o resultado da ST_IsEmpty(NULA) para ser 0, enquanto o PostGIS retorna NULO.


This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.1


This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.7


This method supports Circular Strings and Curves

Warning
Alterações: 2.0.0 Nas versões anteriores do PostGIS ST_GeomFromText('GEOMETRYCOLLECTION(EMPTY)') era permitido. Agora isso é ilegal no PostGIS 2.0.0 para se adequar aos padrões SQL/MM.

Exemplos

```
SELECT ST_IsEmpty(ST_GeomFromText('GEOMETRYCOLLECTION EMPTY'));
 st_isempty
------------
 t
(1 row)

 SELECT ST_IsEmpty(ST_GeomFromText('POLYGON EMPTY'));
 st_isempty
------------
 t
(1 row)

SELECT ST_IsEmpty(ST_GeomFromText('POLYGON((1 2, 3 4, 5 6, 1 2))'));

 st_isempty
------------
 f
(1 row)
```

```
 SELECT ST_IsEmpty(ST_GeomFromText('POLYGON((1 2, 3 4, 5 6, 1 2))')) = false;
 ?column?
----------
 t
(1 row)

 SELECT ST_IsEmpty(ST_GeomFromText('CIRCULARSTRING EMPTY'));
  st_isempty
------------
 t
(1 row)
```

8.5.20 ST_IsPolygonCCW

ST_IsPolygonCCW — Tests if Polygons have exterior rings oriented counter-clockwise and interior rings oriented clockwise.

Synopsis

boolean **ST_IsPolygonCCW** (geometry geom);

Descrição

Returns true if all polygonal components of the input geometry use a counter-clockwise orientation for their exterior ring, and a clockwise direction for all interior rings.

Returns true if the geometry has no polygonal components.

Note
Closed linestrings are not considered polygonal components, so you would still get a true return by passing a single closed linestring no matter its orientation.

Note
If a polygonal geometry does not use reversed orientation for interior rings (i.e., if one or more interior rings are oriented in the same direction as an exterior ring) then both ST_IsPolygonCW and ST_IsPolygonCCW will return false.

Disponibilidade: 2.2.0


This function supports 3d and will not drop the z-index.


This function supports M coordinates.

Veja também

ST_ForcePolygonCW , ST_ForcePolygonCCW , ST_IsPolygonCW

8.5.21 ST_IsPolygonCW

ST_IsPolygonCW — Tests if Polygons have exterior rings oriented clockwise and interior rings oriented counter-clockwise.

Synopsis

boolean **ST_IsPolygonCW** (geometry geom);

Descrição

Returns true if all polygonal components of the input geometry use a clockwise orientation for their exterior ring, and a counter-clockwise direction for all interior rings.

Returns true if the geometry has no polygonal components.

Note
Closed linestrings are not considered polygonal components, so you would still get a true return by passing a single closed linestring no matter its orientation.

Note
If a polygonal geometry does not use reversed orientation for interior rings (i.e., if one or more interior rings are oriented in the same direction as an exterior ring) then both ST_IsPolygonCW and ST_IsPolygonCCW will return false.

Disponibilidade: 2.2.0


This function supports 3d and will not drop the z-index.


This function supports M coordinates.

Veja também

ST_ForcePolygonCW , ST_ForcePolygonCCW , ST_IsPolygonCW

8.5.22 ST_IsRing

ST_IsRing — Tests if a LineString is closed and simple.

Synopsis

booleana **ST_IsRing**(geometria g);

Descrição

Retorna `VERDADEIRO` se essa `LINESTRING` for ST_IsClosed (`ST_StartPoint` ((*g*)) ~= `ST_Endpoint` ((*g*))) e ST_IsSimple (não cruzar consigo mesma).


This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. 2.1.5.1


This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.6

Note
SQL-MM define o resultado do `ST_IsRing(NULO)` para ser 0, enquanto o PostGIS retorna `NULO`.

Exemplos

```
SELECT ST_IsRing(the_geom), ST_IsClosed(the_geom), ST_IsSimple(the_geom)
FROM (SELECT 'LINESTRING(0 0, 0 1, 1 1, 1 0, 0 0)'::geometry AS the_geom) AS foo;
 st_isring | st_isclosed | st_issimple
-----------+-------------+-------------
 t         | t           | t
(1 row)

SELECT ST_IsRing(the_geom), ST_IsClosed(the_geom), ST_IsSimple(the_geom)
FROM (SELECT 'LINESTRING(0 0, 0 1, 1 0, 1 1, 0 0)'::geometry AS the_geom) AS foo;
 st_isring | st_isclosed | st_issimple
-----------+-------------+-------------
 f         | t           | f
(1 row)
```

Veja também

ST_IsClosed, ST_IsSimple, ST_StartPoint, ST_EndPoint

8.5.23 ST_IsSimple

ST_IsSimple — Retorna (VERDADEIRA) se essa geometria não tem nenhum ponto irregular, como auto intersecção ou tangenciação.

Synopsis

booleana **ST_IsSimple**(geometria geomA);

Descrição

Retorna verdadeira se essa geometria não tem nenhum ponto geométrico irregular, como auto intersecção ou tangenciação. Para maiores informações na definição OGC da simplicidade e validade das geometrias, use "Ensuring OpenGIS compliancy of geometries"

Note
SQL-MM define o resultado da ST_IsSimple(NULA) para ser 0, enquanto o PostGIS retorna NULO.

 This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.1

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.8

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
SELECT ST_IsSimple(ST_GeomFromText('POLYGON((1 2, 3 4, 5 6, 1 2))'));

st_issimple
```

```
-------------

t

(1 row)


SELECT ST_IsSimple(ST_GeomFromText('LINESTRING(1 1,2 2,2 3.5,1 3,1 2,2 1)'));

st_issimple

-------------

f

(1 row)
```

Veja também

[?]

8.5.24 ST_M

ST_M — Returns the M coordinate of a Point.

Synopsis

float **ST_M**(geometria a_point);

Descrição

Retorna a coordenada M do ponto, ou NULA se não estiver disponível. Entrada deve ser um ponto.

Note
Isso não faz parte (ainda) do OGC spec, mas está listado aqui para completar a função lista do ponto coordenado extrator.

 This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

 This method implements the SQL/MM specification.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
SELECT ST_M(ST_GeomFromEWKT('POINT(1 2 3 4)'));

st_m

------
```

```
4

(1 row)
```

Veja também

[?], ST_X, ST_Y, ST_Z

8.5.25 ST_MemSize

ST_MemSize — Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.

Synopsis

inteiro **ST_NRings**(geometria geomA);

Descrição

Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.

This complements the PostgreSQL built-in database object functions pg_column_size, pg_size_pretty, pg_relation_size, pg_total_relatio

Note

pg_relation_size which gives the byte size of a table may return byte size lower than ST_MemSize. This is because pg_relation_size does not add toasted table contribution and large geometries are stored in TOAST tables.
pg_total_relation_size - includes, the table, the toasted tables, and the indexes.
pg_column_size returns how much space a geometry would take in a column considering compression, so may be lower than ST_MemSize

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Changed: 2.2.0 name changed to ST_MemSize to follow naming convention.

Exemplos

```
--Return how much byte space Boston takes up  in our Mass data set
SELECT pg_size_pretty(SUM(ST_MemSize(geom))) as totgeomsum,
pg_size_pretty(SUM(CASE WHEN town = 'BOSTON' THEN ST_MemSize(geom) ELSE 0 END)) As bossum,
CAST(SUM(CASE WHEN town = 'BOSTON' THEN ST_MemSize(geom) ELSE 0 END)*1.00 /
                SUM(ST_MemSize(geom))*100 As numeric(10,2)) As perbos
FROM towns;

totgeomsum        bossum        perbos
----------        ------        ------
1522 kB                30 kB        1.99
```

```
SELECT ST_MemSize(ST_GeomFromText('CIRCULARSTRING(220268 150415,220227 150505,220227  ↩
    150406)'));

---
73

--What percentage of our table is taken up by just the geometry
SELECT pg_total_relation_size('public.neighborhoods') As fulltable_size, sum(ST_MemSize( ↩
    geom)) As geomsize,
sum(ST_MemSize(geom))*1.00/pg_total_relation_size('public.neighborhoods')*100 As pergeom
FROM neighborhoods;
fulltable_size geomsize  pergeom
-----------------------------------------------
262144         96238         36.71188354492187500000
```

8.5.26 ST_NDims

ST_NDims — Retorna a dimensão da coordenada do valor ST_Geometry.

Synopsis

integer **ST_NDims**(geometria g1);

Descrição

Retorna a dimensão coordenada da geometria. O PostGIS suporta 2 - (x,y) , 3 - (x,y,z) ou 2D com medida - x,y,m, e 4 - 3D com espaço de medida x,y,z,m

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
SELECT ST_NDims(ST_GeomFromText('POINT(1 1)')) As d2point,
        ST_NDims(ST_GeomFromEWKT('POINT(1 1 2)')) As d3point,
        ST_NDims(ST_GeomFromEWKT('POINTM(1 1 0.5)')) As d2pointm;

         d2point | d3point | d2pointm
---------+---------+----------
           2 |       3 |        3
```

Veja também

ST_CoordDim, ST_Dimension, [?]

8.5.27 ST_NPoints

ST_NPoints — Retorna o número de pontos (vértices) em uma geometria.

Synopsis

inteiro **ST_NPoints**(geometria g1);

Descrição

Retorna o número de pontos em uma geometria. Funciona para todas as geometrias.

Melhorias: 2.0.0 suporte a superfícies poliédricas foi introduzido.

Note
Anteriores a 1.3.4, essa função falha se usada com geometrias que contêm CURVAS. Isso é consertado em 1.3.4+

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

```
SELECT ST_NPoints(ST_GeomFromText('LINESTRING(77.29 29.07,77.42 29.26,77.27 29.31,77.29  ↩
    29.07)'));
--result
4

--Polygon in 3D space
SELECT ST_NPoints(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(77.29 29.07 1,77.42 29.26 0,77.27 29.31  ↩
    -1,77.29 29.07 3)'))
--result
4
```

Veja também

ST_NumPoints

8.5.28 ST_NRings

ST_NRings — Retorna o número de anéis interiores de um polígono.

Synopsis

inteiro **ST_NRings**(geometria geomA);

Descrição

Se a geometria for um polígono ou multi polígono, retorna o número de anéis. Diferente do NumInteriorRings, esse conta os anéis de fora também.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Exemplos

```
SELECT ST_NRings(the_geom) As Nrings, ST_NumInteriorRings(the_geom) As ninterrings
                                        FROM (SELECT ST_GeomFromText('POLYGON((1 2, 3 4, 5  ↩
                                            6, 1 2))') As the_geom) As foo;
         nrings | ninterrings
--------+-------------
          1 |           0
(1 row)
```

Veja também

ST_NumInteriorRings

8.5.29 ST_NumGeometries

ST_NumGeometries — Retorna o número de pontos em uma geometria. Funciona para todas as geometrias.

Synopsis

inteiro **ST_NumGeometries**(geometria geom);

Descrição

Retorna o número de geometrias. Se a geometria é uma GEOMETRYCOLLECTION (ou MULTI*), retorna o número de geometria, para geometrias únicas retornará 1, senão retorna NULO.

Melhorias: 2.0.0 suporte para superfícies poliédricas, triângulos e TIN introduzido.

Alterações: 2.0.0 Em versões anteriores retornaria NULO se a geometria não fosse do tipo coleção/MULTI. 2.0.0+ agora retorna 1 para geometrias únicas ex: POLÍGONO, LINESTRING, PONTO.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 9.1.4

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplos

```
--Prior versions would have returned NULL for this -- in 2.0.0 this returns 1
SELECT ST_NumGeometries(ST_GeomFromText('LINESTRING(77.29 29.07,77.42 29.26,77.27  ↩
    29.31,77.29 29.07)'));
--result
1

--Geometry Collection Example - multis count as one geom in a collection
SELECT ST_NumGeometries(ST_GeomFromEWKT('GEOMETRYCOLLECTION(MULTIPOINT(-2 3 , -2 2),
LINESTRING(5 5 ,10 10),
POLYGON((-7 4.2,-7.1 5,-7.1 4.3,-7 4.2)))'));
--result
3
```

Veja também

ST_GeometryN, ST_Multi

8.5.30 ST_NumInteriorRings

ST_NumInteriorRings — Retorna o número de anéis interiores de um polígono.

Synopsis

inteiro **ST_NumInteriorRings**(geometria a_polygon);

Descrição

Retorna o número de anéis interiores de um polígono. Retorna NULO se a geometria não for um polígono.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.2.5

Alterações: 2.0.0 - nas versões anteriores isso permitiria um MULTIPOLÍGONO, retornando o número de anéis interiores do primeiro POLÍGONO.

Exemplos

```
--If you have a regular polygon
SELECT gid, field1, field2, ST_NumInteriorRings(the_geom) AS numholes
FROM sometable;

--If you have multipolygons
--And you want to know the total number of interior rings in the MULTIPOLYGON
SELECT gid, field1, field2, SUM(ST_NumInteriorRings(the_geom)) AS numholes
FROM (SELECT gid, field1, field2, (ST_Dump(the_geom)).geom As the_geom
        FROM sometable) As foo
GROUP BY gid, field1,field2;
```

Veja também

ST_NumInteriorRing, ST_PointN

8.5.31 ST_NumInteriorRing

ST_NumInteriorRing — Retorna o número de anéis interiores de um polígono na geometria. Sinônimo para ST_NumInteriorRings.

Synopsis

inteiro **ST_NumInteriorRing**(geometria a_polygon);

Veja também

ST_NumInteriorRings, ST_PointN

8.5.32 ST_NumPatches

ST_NumPatches — Retorna o número de faces em uma superfícies poliédrica. Retornará nulo para geometrias não poliédricas.

Synopsis

inteiro **ST_NumPatches**(geometria g1);

Descrição

Retorna o número de faces em uma superfície poliédrica. Retornará nulo para geometrias não poliédricas. Isso é um heterônimo para ST_NumGeometries para suportar a nomeação MM. É mais rápido utilizar ST_NumGeometries se você não se importa com a convenção MM.

Disponibilidade: 2.0.0

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: ?

This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

```
SELECT ST_NumPatches(ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 ↩
    0)),
                ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0) ↩
                    ),
                ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
                ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1) ↩
                    ) )'));
                --result
                6
```

Veja também

[?], ST_NumGeometries

8.5.33 ST_NumPoints

ST_NumPoints — Retorna o número de pontos em um valor ST_LineString ou ST_CircularString.

Synopsis

inteiro **ST_NumPoints**(geometria g1);

Descrição

Retorna o número de pontos em um valor ST_LineString ou ST_CircularString. Anteriores a 1.4 só funcionam com Linestrings como as specs declaram. A partir de 1.4 isso é um heterônimo para ST_NPoints, que retorna o número de vértices apenas para as line strings. Considere utilizar ST_NPoints que tem vários objetivos e funciona com vários tipos de geometrias.

This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.2.4

Exemplos

```
SELECT ST_NumPoints(ST_GeomFromText('LINESTRING(77.29 29.07,77.42 29.26,77.27 29.31,77.29  ↩
    29.07)'));

--result

4
```

Veja também

ST_NPoints

8.5.34 ST_PatchN

ST_PatchN — Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.

Synopsis

geometria **ST_PatchN**(geometria geomA, inteiro n);

Descrição

> Retorna a geometria (face) de 1-base Nth se a geometria é POLYHEDRALSURFACE, POLYHEDRALSURFACEM. Senão, retorna NULA. Retorna a mesma resposta como ST_GeometryN para superfícies poliédricas. Utilizar ST_GemoetryN é mais rápido.

Note
Index é 1-base.

Note
Se você quiser extrair todas as geometrias, de uma geometria, ST_Dump é mais eficiente.

Disponibilidade: 2.0.0

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: ?

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

```
--Extract the 2nd face of the polyhedral surface
SELECT ST_AsEWKT(ST_PatchN(geom, 2)) As geomewkt
FROM (
VALUES (ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)),
        ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
        ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
        ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)) )')) ) ↩
            As foo(geom);

              geomewkt
---+-----------------------------------------
 POLYGON((0 0 0,0 1 0,1 1 0,1 0 0,0 0 0))
```

Veja também

ST_AsEWKT, [?], ST_Dump, ST_GeometryN, ST_NumGeometries

8.5.35 ST_PointN

ST_PointN — Retorna o número de pontos em um valor ST_LineString ou ST_CircularString.

Synopsis

geometria **ST_PointN**(geometria a_linestring, inteiro n);

Descrição

Retorna o ponto Nth na primeira linestring ou linestring circular na geometria. Valores negativos são contados tardiamente do fim da linestring, tornando o ponto -1 o último ponto. Retorna NULA se não há uma linestring na geometria.

Note
O Index é 1-base como para OGC specs desde a versão 0.8.0. Indexing atrasado (negativo) não está nas versões OGC anteriores implementadas com 0-base.

Note
Se você quiser o ponto nth de cada line string em uma multilinestring, utilize em conjunção com ST_Dump

This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.2.5, 7.3.5

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This method supports Circular Strings and Curves

Note
Alterações: 2.0.0 não funciona mais com geometrias multilinestrings únicas. Em verões mais antigas do PostGIS -- uma única linha multilinestring trabalharia normalmente e retornaria o ponto inicial. Na 2.0.0 só retorna NULA como qualquer outra multilinestring.
Alterações: 2.3.0 : indexing negativo disponível (-1 é o último ponto)

Exemplos

```
-- Extract all POINTs from a LINESTRING
SELECT ST_AsText(
   ST_PointN(
          column1,
          generate_series(1, ST_NPoints(column1))
   ))
FROM ( VALUES ('LINESTRING(0 0, 1 1, 2 2)'::geometry) ) AS foo;

 st_astext
------------
 POINT(0 0)
 POINT(1 1)
 POINT(2 2)
(3 rows)

--Example circular string
SELECT ST_AsText(ST_PointN(ST_GeomFromText('CIRCULARSTRING(1 2, 3 2, 1 2)'),2));

st_astext
----------
POINT(3 2)

SELECT st_astext(f)
FROM ST_GeometryFromtext('LINESTRING(0 0 0, 1 1 1, 2 2 2)') as g
        ,ST_PointN(g, -2) AS f -- 1 based index

st_astext
----------
"POINT Z (1 1 1)"
```

Veja também

ST_NPoints

8.5.36 ST_Points

ST_Points — Retorna uma multilinestring contendo todas as coordenadas de uma geometria.

Synopsis

geometria **ST_Points**(geometria geom);

Descrição

Retorna uma multilinestring contendo todas as coordenadas de uma geometria. Não remove pontos que são duplicados na entrada da geometria, incluindo pontos inciais e finais de geometrias de anéis. (Se essa comportamento não é desejável, duplicadas podem ser removidas utilizando ST_RemoveRepeatedPoints).

To obtain information about the position of each coordinate in the parent geometry use ST_NumPoints.

As ordenadas serão preservadas, se existentes.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Disponibilidade: 2.3.0

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(ST_Points('POLYGON Z ((30 10 4,10 30 5,40 40 6, 30 10))'));

--result
MULTIPOINT Z (30 10 4,10 30 5,40 40 6, 30 10 4)
```

Veja também

ST_RemoveRepeatedPoints, ST_PointN

8.5.37 ST_StartPoint

ST_StartPoint — Returns the first point of a LineString.

Synopsis

geometria **ST_StartPoint**(geometria geomA);

Descrição

Retorna ao último ponto de uma `LINESTRING` ou `CIRCULARLINESTRING` geometria como um `PONTO` ou `NULO` se o parâmetro de entrada não é uma `LINESTRING`.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.3

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Note

Enhanced: 3.2.0 returns a point for all geometries. Prior behavior returns NULLs if input was not a LineString.
Alterações: 2.0.0 não funciona mais com geometrias de multilinestrings. Em verões mais antigas do PostGIS -- uma linha multilinestring sozinha trabalharia normalmente com essa função e voltaria o ponto de início. Na 2.0.0 ela retorna NULA como qualquer outra multilinestring. O antigo comportamento não foi uma característica documentada, mas as pessoas que consideravam que tinham seus dados armazenados como uma LINESTRING, agora podem experimentar essas que retornam NULAS em 2.0.

Exemplos

Start point of a LineString

```
SELECT ST_AsText(ST_StartPoint('LINESTRING(0 1, 0 2)'::geometry));
 st_astext
------------
 POINT(0 1)
```

Start point of a non-LineString is NULL

```
SELECT ST_StartPoint('POINT(0 1)'::geometry) IS NULL AS is_null;
  is_null
----------
 t
```

Start point of a 3D LineString

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_StartPoint('LINESTRING(0 1 1, 0 2 2)'::geometry));
 st_asewkt
------------
 POINT(0 1 1)
```

Retorna o número de pontos em um valor ST_LineString ou ST_CircularString.

```
SELECT ST_AsText(ST_StartPoint('CIRCULARSTRING(5 2,-3 1.999999, -2 1, -4 2, 6 3)'::geometry ↩
    ));
 st_astext
------------
 POINT(5 2)
```

Veja também

ST_EndPoint, ST_PointN

8.5.38 ST_Summary

ST_Summary — Retorna um texto resumo dos conteúdos da geometria.

Synopsis

texto **ST_Summary**(geometria g);
text **ST_Summary**(geografia g);

Descrição

Retorna um texto resumo dos conteúdos da geometria.

As bandeiras mostraram colchetes depois do tipo de geometria ter o seguinte significado:

- M: tem ordenada M
- Z: tem ordenada Z
- B: tem uma caixa limitante salva
- G: é geodésico (geografia)

- S: tem um sistema de referência espacial

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Disponibilidade: 1.2.2

Melhorias: 2.0.0 suporte para geografia adicionado

melhorias: 2.1.0 Bandeira S para indicar se existe um sistema de referência espacial conhecido

Melhorias: 2.2.0 Suporte para TIN e Curvas adicionado

Exemplos

```
=# SELECT ST_Summary(ST_GeomFromText('LINESTRING(0 0, 1 1)')) as geom,
        ST_Summary(ST_GeogFromText('POLYGON((0 0, 1 1, 1 2, 1 1, 0 0))')) geog;
            geom             |          geog
-----------------------------+-------------------------
 LineString[B] with 2 points | Polygon[BGS] with 1 rings
                             | ring 0 has 5 points
                             :
(1 row)


=# SELECT ST_Summary(ST_GeogFromText('LINESTRING(0 0 1, 1 1 1)')) As geog_line,
        ST_Summary(ST_GeomFromText('SRID=4326;POLYGON((0 0 1, 1 1 2, 1 2 3, 1 1 1, 0 0 1)) ↩
            ')) As geom_poly;
;
           geog_line              |        geom_poly
--------------------------------- +-------------------------
 LineString[ZBGS] with 2 points | Polygon[ZBS] with 1 rings
                                :    ring 0 has 5 points
                                :
(1 row)
```

Veja também

[?], [?], ST_Force3DM, ST_Force3DZ, ST_Force2D, geografia

[?], [?], [?], [?]

8.5.39 ST_X

ST_X — Returns the X coordinate of a Point.

Synopsis

float **ST_X**(geometria a_point);

Descrição

Retorna a coordenada X do ponto, ou NULA se não estiver disponível. Entrada deve ser um ponto.

Note
To get the minimum and maximum X value of geometry coordinates use the functions [?] and [?].


This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 6.1.3


This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
SELECT ST_X(ST_GeomFromEWKT('POINT(1 2 3 4)'));

st_x

------

1

(1 row)


SELECT ST_Y(ST_Centroid(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 3 4, 1 1 1 1)')));

st_y

------

1.5

(1 row)
```

Veja também

ST_Centroid, [?], ST_M, [?], [?], ST_Y, ST_Z

8.5.40 ST_Y

ST_Y — Returns the Y coordinate of a Point.

Synopsis

float **ST_Y**(geometria a_point);

Descrição

Retorna a coordenada Y do ponto, ou NULA se não estiver disponível. Entrada deve ser um ponto.

Note
To get the minimum and maximum Y value of geometry coordinates use the functions [?] and [?].


This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.


This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 6.1.4


This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
SELECT ST_Y(ST_GeomFromEWKT('POINT(1 2 3 4)'));
 st_y
------
        2
(1 row)

SELECT ST_Y(ST_Centroid(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2 3 4, 1 1 1 1)')));
 st_y
------
  1.5
(1 row)
```

Veja também

ST_Centroid, [?], ST_M, ST_X, [?], [?], ST_Z

8.5.41 ST_Z

ST_Z — Returns the Z coordinate of a Point.

Synopsis

float **ST_Z**(geometria a_point);

Descrição

Retorna a coordenada Z do ponto, ou NULA se não estiver disponível. Entrada deve ser um ponto.

Note
To get the minimum and maximum Z value of geometry coordinates use the functions [?] and [?].

 This method implements the SQL/MM specification.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
SELECT ST_Z(ST_GeomFromEWKT('POINT(1 2 3 4)'));

st_z

------

3

(1 row)
```

Veja também

[?], ST_M, ST_X, ST_Y, [?], [?]

8.5.42 ST_Zmflag

ST_Zmflag — Retorna a dimensão da coordenada do valor ST_Geometry.

Synopsis

smallint **ST_Zmflag**(geometria geomA);

Descrição

Retorna a dimensão da coordenada do valor ST_Geometry.

Values are: 0 = 2D, 1 = 3D-M, 2 = 3D-Z, 3 = 4D.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Exemplos

```
SELECT ST_Zmflag(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 2, 3 4)'));
 st_zmflag
-----------
                0

SELECT ST_Zmflag(ST_GeomFromEWKT('LINESTRINGM(1 2 3, 3 4 3)'));
 st_zmflag
-----------
                1

SELECT ST_Zmflag(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(1 2 3, 3 4 3, 5 6 3)'));
 st_zmflag
-----------
```

```
                2
SELECT ST_Zmflag(ST_GeomFromEWKT('POINT(1 2 3 4)'));
 st_zmflag
-----------
                3
```

Veja também

ST_CoordDim, ST_NDims, ST_Dimension

8.6 Editores de geometria

8.6.1 ST_AddPoint

ST_AddPoint — Adicione um ponto para uma LineString.

Synopsis

geometry **ST_AddPoint**(geometry linestring, geometry point);

geometry **ST_AddPoint**(geometry linestring, geometry point, integer position = -1);

Descrição

Adds a point to a LineString before the index *`position`* (using a 0-based index). If the *`position`* parameter is omitted or is -1 the point is appended to the end of the LineString.

Disponibilitade: 1.1.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

Add a point to the end of a 3D line

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_AddPoint('LINESTRING(0 0 1, 1 1 1)', ST_MakePoint(1, 2, 3)));

    st_asewkt
    ----------
    LINESTRING(0 0 1,1 1 1,1 2 3)
```

Guarantee all lines in a table are closed by adding the start point of each line to the end of the line only for those that are not closed.

```
UPDATE sometable
SET geom = ST_AddPoint(geom, ST_StartPoint(geom))
FROM sometable
WHERE ST_IsClosed(geom) = false;
```

Veja também

ST_RemovePoint, ST_SetPoint

8.6.2 ST_CollectionExtract

ST_CollectionExtract — Given a geometry collection, returns a multi-geometry containing only elements of a specified type.

Synopsis

geometry **ST_CollectionExtract**(geometry collection);

geometry **ST_CollectionExtract**(geometry collection, integer type);

Descrição

Given a geometry collection, returns a homogeneous multi-geometry.

If the `type` is not specified, returns a multi-geometry containing only geometries of the highest dimension. So polygons are preferred over lines, which are preferred over points.

If the `type` is specified, returns a multi-geometry containing only that type. If there are no sub-geometries of the right type, an EMPTY geometry is returned. Only points, lines and polygons are supported. The type numbers are:

- 1 == POINT
- 2 == LINESTRING
- 3 == POLYGON

For atomic geometry inputs, the geometry is retured unchanged if the input type matches the requested type. Otherwise, the result is an EMPTY geometry of the specified type. If required, these can be converted to multi-geometries using ST_Multi.

Warning
MultiPolygon results are not checked for validity. If the polygon components are adjacent or overlapping the result will be invalid. (For example, this can occur when applying this function to an [?] result.) This situation can be checked with [?] and repaired with [?].

Disponibilidade: 1.5.0

Note
Prior to 1.5.3 this function returned atomic inputs unchanged, no matter type. In 1.5.3 non-matching single geometries returned a NULL result. In 2.0.0 non-matching single geometries return an EMPTY result of the requested type.

Exemplos

Extract highest-dimension type:

```
SELECT ST_AsText(ST_CollectionExtract(
        'GEOMETRYCOLLECTION( POINT(0 0), LINESTRING(1 1, 2 2) )'));
    st_astext
    ---------------
    MULTILINESTRING((1 1, 2 2))
```

Extract points (type 1 == POINT):

```
SELECT ST_AsText(ST_CollectionExtract(
        'GEOMETRYCOLLECTION(GEOMETRYCOLLECTION(POINT(0 0)))',
        1 ));
    st_astext
    ---------------
    MULTIPOINT(0 0)
```

Extract lines (type 2 == LINESTRING):

```
SELECT ST_AsText(ST_CollectionExtract(
        'GEOMETRYCOLLECTION(GEOMETRYCOLLECTION(LINESTRING(0 0, 1 1)),LINESTRING(2 2, 3 3))
            ',
        2 ));
    st_astext
    ---------------
    MULTILINESTRING((0 0, 1 1), (2 2, 3 3))
```

Veja também

ST_CollectionHomogenize, ST_Multi, [?], [?]

8.6.3 ST_CollectionHomogenize

ST_CollectionHomogenize — Returns the simplest representation of a geometry collection.

Synopsis

geometry **ST_CollectionHomogenize**(geometry collection);

Descrição

Dada uma coleção geométrica, retorna a representação mais simples de seu conteúdo.

- Homogeneous (uniform) collections are returned as the appropriate multi-geometry.
- Heterogeneous (mixed) collections are flattened into a single GeometryCollection.
- Collections containing a single atomic element are returned as that element.
- Atomic geometries are returned unchanged. If required, these can be converted to a multi-geometry using ST_Multi.

Warning
This function does not ensure that the result is valid. In particular, a collection containing adjacent or overlapping Polygons will create an invalid MultiPolygon. This situation can be checked with [?] and repaired with [?].

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

Single-element collection converted to an atomic geometry

```
SELECT ST_AsText(ST_CollectionHomogenize('GEOMETRYCOLLECTION(POINT(0 0))'));

        st_astext
        ------------
        POINT(0 0)
```

Nested single-element collection converted to an atomic geometry:

```
SELECT ST_AsText(ST_CollectionHomogenize('GEOMETRYCOLLECTION(MULTIPOINT((0 0)))'));

        st_astext
        ------------
        POINT(0 0)
```

Collection converted to a multi-geometry:

```
SELECT ST_AsText(ST_CollectionHomogenize('GEOMETRYCOLLECTION(POINT(0 0),POINT(1 1))'));

        st_astext
        ---------------------
        MULTIPOINT(0 0,1 1)
```

Nested heterogeneous collection flattened to a GeometryCollection:

```
SELECT ST_AsText(ST_CollectionHomogenize('GEOMETRYCOLLECTION(POINT(0 0), GEOMETRYCOLLECTION ↩
    ( LINESTRING(1 1, 2 2)))'));

        st_astext
        ---------------------
        GEOMETRYCOLLECTION(POINT(0 0),LINESTRING(1 1,2 2))
```

Collection of Polygons converted to an (invalid) MultiPolygon:

```
SELECT ST_AsText(ST_CollectionHomogenize('GEOMETRYCOLLECTION (POLYGON ((10 50, 50 50, 50  ↩
    10, 10 10, 10 50)), POLYGON ((90 50, 90 10, 50 10, 50 50, 90 50)))'));

        st_astext
        ---------------------
        MULTIPOLYGON(((10 50,50 50,50 10,10 10,10 50)),((90 50,90 10,50 10,50 50,90 50)))
```

Veja também

ST_CollectionExtract, ST_Multi, [?], [?]

8.6.4 ST_CurveToLine

ST_CurveToLine — Converts a geometry containing curves to a linear geometry.

Synopsis

geometry **ST_CurveToLine**(geometry curveGeom, float tolerance, integer tolerance_type, integer flags);

Descrição

Converts a CIRCULAR STRING to regular LINESTRING or CURVEPOLYGON to POLYGON or MULTISURFACE to MULTIPOLYGON. Useful for outputting to devices that can't support CIRCULARSTRING geometry types

Converts a given geometry to a linear geometry. Each curved geometry or segment is converted into a linear approximation using the given `tolerance` and options (32 segments per quadrant and no options by default).

The 'tolerance_type' argument determines interpretation of the `tolerance` argument. It can take the following values:

- 0 (default): Tolerance is max segments per quadrant.
- 1: Tolerance is max-deviation of line from curve, in source units.
- 2: Tolerance is max-angle, in radians, between generating radii.

The 'flags' argument is a bitfield. 0 by default. Supported bits are:

- 1: Symmetric (orientation idependent) output.
- 2: Retain angle, avoids reducing angles (segment lengths) when producing symmetric output. Has no effect when Symmetric flag is off.

Availability: 1.3.0

Enhanced: 2.4.0 added support for max-deviation and max-angle tolerance, and for symmetric output.

Enhanced: 3.0.0 implemented a minimum number of segments per linearized arc to prevent topological collapse.

 This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.7

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(ST_CurveToLine(ST_GeomFromText('CIRCULARSTRING(220268 150415,220227  ↩
    150505,220227 150406)')));

--Result --
 LINESTRING(220268 150415,220269.95064912 150416.539364228,220271.823415575  ↩
     150418.17258804,220273.613787707 150419.895736857,
 220275.317452352 150421.704659462,220276.930305234 150423.594998003,220278.448460847  ↩
     150425.562198489,
 220279.868261823 150427.60152176,220281.186287736 150429.708054909,220282.399363347  ↩
     150431.876723113,
 220283.50456625 150434.10230186,220284.499233914 150436.379429536,220285.380970099  ↩
     150438.702620341,220286.147650624 150441.066277505,
 220286.797428488 150443.464706771,220287.328738321 150445.892130112,220287.740300149  ↩
     150448.342699654,
 220288.031122486 150450.810511759,220288.200504713 150453.289621251,220288.248038775  ↩
     150455.77405574,
 220288.173610157 150458.257830005,220287.977398166 150460.734960415,220287.659875492  ↩
     150463.199479347,
 220287.221807076 150465.64544956,220286.664248262 150468.066978495,220285.988542259  ↩
     150470.458232479,220285.196316903 150472.81345077,
 220284.289480732 150475.126959442,220283.270218395 150477.39318505,220282.140985384  ↩
     150479.606668057,
```

```
 220280.90450212 150481.762075989,220279.5637474 150483.85421628,220278.12195122  ↩
     150485.87804878,
 220276.582586992 150487.828697901,220274.949363179 150489.701464356,220273.226214362  ↩
     150491.491836488,
 220271.417291757 150493.195501133,220269.526953216 150494.808354014,220267.559752731  ↩
     150496.326509628,
 220265.520429459 150497.746310603,220263.41389631 150499.064336517,220261.245228106  ↩
     150500.277412127,
 220259.019649359 150501.38261503,220256.742521683 150502.377282695,220254.419330878  ↩
     150503.259018879,
 220252.055673714 150504.025699404,220249.657244448 150504.675477269,220247.229821107  ↩
     150505.206787101,
 220244.779251566 150505.61834893,220242.311439461 150505.909171266,220239.832329968  ↩
     150506.078553494,
 220237.347895479 150506.126087555,220234.864121215 150506.051658938,220232.386990804  ↩
     150505.855446946,
 220229.922471872 150505.537924272,220227.47650166 150505.099855856,220225.054972724  ↩
     150504.542297043,
 220222.663718741 150503.86659104,220220.308500449 150503.074365683,
 220217.994991777 150502.167529512,220215.72876617 150501.148267175,
 220213.515283163 150500.019034164,220211.35987523 150498.7825509,
 220209.267734939 150497.441796181,220207.243902439 150496,
 220205.293253319 150494.460635772,220203.420486864 150492.82741196,220201.630114732  ↩
     150491.104263143,
 220199.926450087 150489.295340538,220198.313597205 150487.405001997,220196.795441592  ↩
     150485.437801511,
 220195.375640616 150483.39847824,220194.057614703 150481.291945091,220192.844539092  ↩
     150479.123276887,220191.739336189 150476.89769814,
 220190.744668525 150474.620570464,220189.86293234 150472.297379659,220189.096251815  ↩
     150469.933722495,
 220188.446473951 150467.535293229,220187.915164118 150465.107869888,220187.50360229  ↩
     150462.657300346,
 220187.212779953 150460.189488241,220187.043397726 150457.710378749,220186.995863664  ↩
     150455.22594426,
 220187.070292282 150452.742169995,220187.266504273 150450.265039585,220187.584026947  ↩
     150447.800520653,
 220188.022095363 150445.35455044,220188.579654177 150442.933021505,220189.25536018  ↩
     150440.541767521,
 220190.047585536 150438.18654923,220190.954421707 150435.873040558,220191.973684044  ↩
     150433.60681495,
 220193.102917055 150431.393331943,220194.339400319 150429.237924011,220195.680155039  ↩
     150427.14578372,220197.12195122 150425.12195122,
 220198.661315447 150423.171302099,220200.29453926 150421.298535644,220202.017688077  ↩
     150419.508163512,220203.826610682 150417.804498867,
 220205.716949223 150416.191645986,220207.684149708 150414.673490372,220209.72347298  ↩
     150413.253689397,220211.830006129 150411.935663483,
 220213.998674333 150410.722587873,220216.22425308 150409.61738497,220218.501380756  ↩
     150408.622717305,220220.824571561 150407.740981121,
 220223.188228725 150406.974300596,220225.586657991 150406.324522731,220227 150406)

--3d example
SELECT ST_AsEWKT(ST_CurveToLine(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(220268 150415 1,220227  ↩
    150505 2,220227 150406 3)')));
Output
------
 LINESTRING(220268 150415 1,220269.95064912 150416.539364228 1.0181172856673,
 220271.823415575 150418.17258804 1.03623457133459,220273.613787707 150419.895736857  ↩
     1.05435185700189,....AD INFINITUM ....
    220225.586657991 150406.324522731 1.32611114201132,220227 150406 3)

--use only 2 segments to approximate quarter circle
```

```
SELECT ST_AsText(ST_CurveToLine(ST_GeomFromText('CIRCULARSTRING(220268 150415,220227  ↩
    150505,220227 150406)'),2));
st_astext
------------------------------
 LINESTRING(220268 150415,220287.740300149 150448.342699654,220278.12195122  ↩
     150485.87804878,
 220244.779251566 150505.61834893,220207.243902439 150496,220187.50360229 150462.657300346,
 220197.12195122 150425.12195122,220227 150406)

-- Ensure approximated line is no further than 20 units away from
-- original curve, and make the result direction-neutral
SELECT ST_AsText(ST_CurveToLine(
 'CIRCULARSTRING(0 0,100 -100,200 0)'::geometry,
    20, -- Tolerance
    1, -- Above is max distance between curve and line
    1  -- Symmetric flag
));
st_astext
-----------------------------------------------------------------------------------------------
 LINESTRING(0 0,50 -86.6025403784438,150 -86.6025403784439,200 -1.1331077795296e-13,200 0)
```

Veja também

ST_LineToCurve

8.6.5 ST_Scroll

ST_Scroll — Change start point of a closed LineString.

Synopsis

geometry **ST_Scroll**(geometry linestring, geometry point);

Descrição

Changes the start/end point of a closed LineString to the given vertex *point*.

Availability: 3.2.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports M coordinates.

Exemplos

Make e closed line start at its 3rd vertex

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_Scroll('SRID=4326;LINESTRING(0 0 0 1, 10 0 2 0, 5 5 4 2,0 0 0 1)', ' ↩
    POINT(5 5 4 2)'));

st_asewkt
----------
SRID=4326;LINESTRING(5 5 4 2,0 0 0 1,10 0 2 0,5 5 4 2)
```

Veja também

ST_Normalize

8.6.6 ST_FlipCoordinates

ST_FlipCoordinates — Returns a version of a geometry with X and Y axis flipped.

Synopsis

geometry **ST_FlipCoordinates**(geometry geom);

Descrição

Returns a version of the given geometry with X and Y axis flipped. Useful for fixing geometries which contain coordinates expressed as latitude/longitude (Y,X).

Disponibilidade: 2.0.0

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports M coordinates.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplo

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_FlipCoordinates(GeomFromEWKT('POINT(1 2)')));
 st_asewkt
------------
POINT(2 1)
```

Veja também

ST_SwapOrdinates

8.6.7 ST_Force2D

ST_Force2D — Força a geometria para o modo de 2 dimensões.

Synopsis

geometry **ST_Force2D**(geometry geomA);

Descrição

Força a geometria a possuir apenas duas dimensões, para que todas saídas tenham apenas as coordenadas X e Y. Esta função é útil para forçar geometrias de acordo a norma OGC (a OGC apenas especifica geometrias de duas dimensões).

Melhorias: 2.0.0 suporte a superfícies polihédricas foi introduzido.

Alterado: 2.1.0. Até versão 2.0.x isto era chamado de ST_Force_2D.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_Force2D(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(1 1 2, 2 3 2, 4 5 2, 6 7 2, 5 6 ↩
    2)')));
                st_asewkt
-------------------------------------
CIRCULARSTRING(1 1,2 3,4 5,6 7,5 6)

SELECT  ST_AsEWKT(ST_Force2D('POLYGON((0 0 2,0 5 2,5 0 2,0 0 2),(1 1 2,3 1 2,1 3 2,1 1 2)) ↩
   '));

                                st_asewkt
---------------------------------------------
 POLYGON((0 0,0 5,5 0,0 0),(1 1,3 1,1 3,1 1))
```

Veja também

ST_Force3D

8.6.8 ST_Force3D

ST_Force3D — Força a geometria para um modo XYZ. Este é um apelido para a função ST_Force_3DZ.

Synopsis

geometry **ST_Force3D**(geometry geomA, float Zvalue = 0.0);

Descrição

Forces the geometries into XYZ mode. This is an alias for ST_Force3DZ. If a geometry has no Z component, then a `Zvalue` Z coordinate is tacked on.

Melhorias: 2.0.0 suporte a superfícies polihédricas foi introduzido.

Alterado: 2.1.0. Até versão 2.0.x isto era chamado de ST_Force_3D.

Changed: 3.1.0. Added support for supplying a non-zero Z value.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
--Nada acontece com uma geometria que já é 3D.

SELECT ST_AsEWKT(ST_Force3D(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(1 1 2, 2 3 2, 4 5 2, 6 7 2, 5 6 ↩
    2)')));
                                st_asewkt
-------------------------------------------
 CIRCULARSTRING(1 1 2,2 3 2,4 5 2,6 7 2,5 6 2)


SELECT  ST_AsEWKT(ST_Force3D('POLYGON((0 0,0 5,5 0,0 0),(1 1,3 1,1 3,1 1))'));

                                            st_asewkt
-----------------------------------------------------------------
 POLYGON((0 0 0,0 5 0,5 0 0,0 0 0),(1 1 0,3 1 0,1 3 0,1 1 0))
```

Veja também

ST_AsEWKT, ST_Force2D, ST_Force3DM, ST_Force3DZ

8.6.9 ST_Force3DZ

ST_Force3DZ — Força as geometrias para o modo XYZ.

Synopsis

geometry **ST_Force3DZ**(geometry geomA, float Zvalue = 0.0);

Descrição

Forces the geometries into XYZ mode. If a geometry has no Z component, then a *Zvalue* Z coordinate is tacked on.

Melhorias: 2.0.0 suporte a superfícies polihédricas foi introduzido.

Alterado: 2.1.0. Até versão 2.0.x isto era chamado de ST_Force_3DZ.

Changed: 3.1.0. Added support for supplying a non-zero Z value.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This method supports Circular Strings and Curves

Exemplos

```
--Nothing happens to an already 3D geometry
SELECT ST_AsEWKT(ST_Force3DZ(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(1 1 2, 2 3 2, 4 5 2, 6 7 2, 5  ↩
    6 2)')));
                                st_asewkt
-------------------------------------------
 CIRCULARSTRING(1 1 2,2 3 2,4 5 2,6 7 2,5 6 2)


SELECT  ST_AsEWKT(ST_Force3DZ('POLYGON((0 0,0 5,5 0,0 0),(1 1,3 1,1 3,1 1))'));
```

```
                                                    st_asewkt
-------------------------------------------------------------
 POLYGON((0 0 0,0 5 0,5 0 0,0 0 0),(1 1 0,3 1 0,1 3 0,1 1 0))
```

Veja também

ST_AsEWKT, ST_Force2D, ST_Force3DM, ST_Force3D

8.6.10 ST_Force3DM

ST_Force3DM — Força as geometrias para o modo XYM.

Synopsis

geometry **ST_Force3DM**(geometry geomA, float Mvalue = 0.0);

Descrição

Forces the geometries into XYM mode. If a geometry has no M component, then a *Mvalue* M coordinate is tacked on. If it has a Z component, then Z is removed

Alterado: 2.1.0. Até a versão 2.0.x esta função era chamada de ST_Force_3DM.

Changed: 3.1.0. Added support for supplying a non-zero M value.

 This method supports Circular Strings and Curves

Exemplos

```
--Nada ocorre com uma geometria já 3D.
SELECT ST_AsEWKT(ST_Force3DM(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(1 1 2, 2 3 2, 4 5 2, 6 7 2, 5 ↩
    6 2)')));
                                    st_asewkt
-----------------------------------------------
 CIRCULARSTRINGM(1 1 0,2 3 0,4 5 0,6 7 0,5 6 0)


SELECT  ST_AsEWKT(ST_Force3DM('POLYGON((0 0 1,0 5 1,5 0 1,0 0 1),(1 1 1,3 1 1,1 3 1,1 1 1)) ↩
    '));
                                                    st_asewkt
-------------------------------------------------------------
 POLYGONM((0 0 0,0 5 0,5 0 0,0 0 0),(1 1 0,3 1 0,1 3 0,1 1 0))
```

Veja também

ST_AsEWKT, ST_Force2D, ST_Force3DM, ST_Force3D, [?]

8.6.11 ST_Force4D

ST_Force4D — Força as geometrias para o modo XYZM.

Synopsis

geometry **ST_Force4D**(geometry geomA, float Zvalue = 0.0, float Mvalue = 0.0);

Descrição

Forces the geometries into XYZM mode. *Zvalue* and *Mvalue* is tacked on for missing Z and M dimensions, respectively.

Alterado: 2.1.0. Até a versão 2.0.x esta função era chamada ST_Force_4D.

Changed: 3.1.0. Added support for supplying non-zero Z and M values.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This method supports Circular Strings and Curves

Exemplos

```
--Nada ocorre com uma geometria já 4D.
SELECT ST_AsEWKT(ST_Force4D(ST_GeomFromEWKT('CIRCULARSTRING(1 1 2, 2 3 2, 4 5 2, 6 7 2, 5 6 ↩
    2)')));
                                                st_asewkt
----------------------------------------------------------
 CIRCULARSTRING(1 1 2 0,2 3 2 0,4 5 2 0,6 7 2 0,5 6 2 0)



SELECT  ST_AsEWKT(ST_Force4D('MULTILINESTRINGM((0 0 1,0 5 2,5 0 3,0 0 4),(1 1 1,3 1 1,1 3  ↩
   1,1 1 1))'));

                                                                                st_asewkt
-----------------------------------------------------------------------------------------
 MULTILINESTRING((0 0 0 1,0 5 0 2,5 0 0 3,0 0 0 4),(1 1 0 1,3 1 0 1,1 3 0 1,1 1 0 1))
```

Veja também

ST_AsEWKT, ST_Force2D, ST_Force3DM, ST_Force3D

8.6.12 ST_ForcePolygonCCW

ST_ForcePolygonCCW — Orients all exterior rings counter-clockwise and all interior rings clockwise.

Synopsis

geometry **ST_ForcePolygonCCW** (geometry geom);

Descrição

Forces (Multi)Polygons to use a counter-clockwise orientation for their exterior ring, and a clockwise orientation for their interior rings. Non-polygonal geometries are returned unchanged.

Availability: 2.4.0

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports M coordinates.

Veja também

ST_ForcePolygonCW , ST_IsPolygonCCW , ST_IsPolygonCW

8.6.13 ST_ForceCollection

ST_ForceCollection — Converte a geometria para um GEOMETRYCOLLECTION.

Synopsis

geometry **ST_ForceCollection**(geometry geomA);

Descrição

Converte a geometria em um GEOMETRYCOLLECTION. Isto é útil para simplificar a representação WKB.

Melhorias: 2.0.0 suporte a superfícies polihédricas foi introduzido.

Disponibilidade: 1.2.2, antes da versão 1.3.4 esta função irá reportar um erro com curvas. Resolvido na versão 1.3.4+.

Alterado: 2.1.0. Até a versão 2.0.x esta função era chamada de ST_Force_Collection.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Exemplos

```
SELECT  ST_AsEWKT(ST_ForceCollection('POLYGON((0 0 1,0 5 1,5 0 1,0 0 1),(1 1 1,3 1 1,1 3  ↩
    1,1 1 1))'));

                                                                              st_asewkt
-------------------------------------------------------------------------------------
 GEOMETRYCOLLECTION(POLYGON((0 0 1,0 5 1,5 0 1,0 0 1),(1 1 1,3 1 1,1 3 1,1 1 1)))


  SELECT ST_AsText(ST_ForceCollection('CIRCULARSTRING(220227 150406,2220227 150407,220227  ↩
     150406)'));
                                                                              st_astext
-------------------------------------------------------------------------------------
 GEOMETRYCOLLECTION(CIRCULARSTRING(220227 150406,2220227 150407,220227 150406))
(1 row)
```

```
-- exemplo POLYHEDRAL --
SELECT ST_AsEWKT(ST_ForceCollection('POLYHEDRALSURFACE(((0 0 0,0 0 1,0 1 1,0 1 0,0 0 0)),
 ((0 0 0,0 1 0,1 1 0,1 0 0,0 0 0)),
 ((0 0 0,1 0 0,1 0 1,0 0 1,0 0 0)),
 ((1 1 0,1 1 1,1 0 1,1 0 0,1 1 0)),
 ((0 1 0,0 1 1,1 1 1,1 1 0,0 1 0)),
 ((0 0 1,1 0 1,1 1 1,0 1 1,0 0 1)))'))

                                                                              st_asewkt
-------------------------------------------------------------------------------------
GEOMETRYCOLLECTION(
```

```
  POLYGON((0 0 0,0 0 1,0 1 1,0 1 0,0 0 0)),
  POLYGON((0 0 0,0 1 0,1 1 0,1 0 0,0 0 0)),
  POLYGON((0 0 0,1 0 0,1 0 1,0 0 1,0 0 0)),
  POLYGON((1 1 0,1 1 1,1 0 1,1 0 0,1 1 0)),
  POLYGON((0 1 0,0 1 1,1 1 1,1 1 0,0 1 0)),
  POLYGON((0 0 1,1 0 1,1 1 1,0 1 1,0 0 1))
)
```

Veja também

ST_AsEWKT, ST_Force2D, ST_Force3DM, ST_Force3D, [?]

8.6.14 ST_ForcePolygonCW

ST_ForcePolygonCW — Orients all exterior rings clockwise and all interior rings counter-clockwise.

Synopsis

geometry **ST_ForcePolygonCW** (geometry geom);

Descrição

Forces (Multi)Polygons to use a clockwise orientation for their exterior ring, and a counter-clockwise orientation for their interior rings. Non-polygonal geometries are returned unchanged.

Availability: 2.4.0

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports M coordinates.

Veja também

ST_ForcePolygonCCW , ST_IsPolygonCCW , ST_IsPolygonCW

8.6.15 ST_ForceSFS

ST_ForceSFS — Força as geometrias a utilizarem os tipos disponíveis na especificação SFS 1.1.

Synopsis

geometry **ST_ForceSFS**(geometry geomA);
geometry **ST_ForceSFS**(geometry geomA, text version);

Descrição

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

This method supports Circular Strings and Curves

This function supports 3d and will not drop the z-index.

8.6.16 ST_ForceRHR

ST_ForceRHR — Força a orientação dos vértices em um polígono a seguir a regra da mão direita.

Synopsis

geometry **ST_ForceRHR**(geometry g);

Descrição

Forces the orientation of the vertices in a polygon to follow a Right-Hand-Rule, in which the area that is bounded by the polygon is to the right of the boundary. In particular, the exterior ring is orientated in a clockwise direction and the interior rings in a counter-clockwise direction. This function is a synonym for ST_ForcePolygonCW

Note
The above definition of the Right-Hand-Rule conflicts with definitions used in other contexts. To avoid confusion, it is recommended to use ST_ForcePolygonCW.

Melhorias: 2.0.0 suporte a superfícies polihédricas foi introduzido.


This function supports 3d and will not drop the z-index.


This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

```
SELECT ST_AsEWKT(
  ST_ForceRHR(
        'POLYGON((0 0 2, 5 0 2, 0 5 2, 0 0 2),(1 1 2, 1 3 2, 3 1 2, 1 1 2))'
  )
);
                                                    st_asewkt
--------------------------------------------------------------
 POLYGON((0 0 2,0 5 2,5 0 2,0 0 2),(1 1 2,3 1 2,1 3 2,1 1 2))
(1 row)
```

Veja também

ST_ForcePolygonCCW , ST_ForcePolygonCW , ST_IsPolygonCCW , ST_IsPolygonCW , ST_BuildArea, ST_Polygonize, ST_Reverse

8.6.17 ST_ForceCurve

ST_ForceCurve — Converte para cima uma geometria para seu tipo curvo, se aplicável.

Synopsis

geometry **ST_ForceCurve**(geometry g);

Descrição

Transforma uma geometria em sua representação curva, se aplicável. linhas se transformar em compoundcurves, multi-linhas se transformam em multicurves, polígonos em curvepolygons, multi-polígonos em multisurfaces. Se a entrada já é do tipo curvo, a função retorna a mesma entrada·

Disponibilidade: 2.2.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(
  ST_ForceCurve(
        'POLYGON((0 0 2, 5 0 2, 0 5 2, 0 0 2),(1 1 2, 1 3 2, 3 1 2, 1 1 2))'::geometry
  )
);
                               st_astext
---------------------------------------------------------------------
 CURVEPOLYGON Z ((0 0 2,5 0 2,0 5 2,0 0 2),(1 1 2,1 3 2,3 1 2,1 1 2))
(1 row)
```

Veja também

ST_LineToCurve

8.6.18 ST_LineToCurve

ST_LineToCurve — Converts a linear geometry to a curved geometry.

Synopsis

geometry **ST_LineToCurve**(geometry geomANoncircular);

Descrição

Converts plain LINESTRING/POLYGON to CIRCULAR STRINGs and Curved Polygons. Note much fewer points are needed to describe the curved equivalent.

Note
If the input LINESTRING/POLYGON is not curved enough to clearly represent a curve, the function will return the same input geometry.

Availability: 1.3.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Exemplos

```
-- 2D Example
SELECT ST_AsText(ST_LineToCurve(foo.geom)) As curvedastext,ST_AsText(foo.geom) As  ↩
    non_curvedastext
    FROM (SELECT ST_Buffer('POINT(1 3)'::geometry, 3) As geom) As foo;

curvedatext                                                                  non_curvedastext
-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------

CURVEPOLYGON(CIRCULARSTRING(4 3,3.12132034355964 0.878679656440359, | POLYGON((4  ↩
    3,3.94235584120969 2.41472903395162,3.77163859753386 1.85194970290473,
1 0,-1.12132034355965 5.12132034355963,4 3))                          |  3.49440883690764  ↩
    1.33328930094119,3.12132034355964 0.878679656440359,
                                                                      |  2.66671069905881  ↩
                                                                          0.505591163092366,2.14805029
                                                                           0.228361402466141,
                                                                      |  1.58527096604839  ↩
                                                                          0.0576441587903094,1 ↩
                                                                           0,
                                                                      |  0.414729033951621  ↩
                                                                          0.0576441587903077,-0.148050
                                                                           0.228361402466137,
                                                                      |  -0.666710699058802  ↩
                                                                          0.505591163092361,-1.1213203
                                                                           0.878679656440353,
                                                                      |  -1.49440883690763  ↩
                                                                          1.33328930094119,-1.77163859
                                                                           1.85194970290472
                                                                      |  --ETC--  ↩
                                                                          ,3.94235584120969  ↩
                                                                          3.58527096604839,4  ↩
                                                                          3))

--3D example
SELECT ST_AsText(ST_LineToCurve(geom)) As curved, ST_AsText(geom) AS not_curved
FROM (SELECT ST_Translate(ST_Force3D(ST_Boundary(ST_Buffer(ST_Point(1,3), 2,2))),0,0,3) AS  ↩
    geom) AS foo;

                        curved                         |               not_curved
-------------------------------------------------------+-----------------------------------------

 CIRCULARSTRING Z (3 3 3,-1 2.99999999999999 3,3 3 3) | LINESTRING Z (3 3 3,2.4142135623731 ↩
     1.58578643762691 3,1 1 3,
                                                      | -0.414213562373092 1.5857864376269  ↩
                                                          3,-1 2.99999999999999 3,
                                                      | -0.414213562373101 4.41421356237309 ↩
                                                           3,
                                                      | 0.999999999999991 5  ↩
                                                          3,2.41421356237309 4.4142135623731 ↩
                                                           3,3 3 3)
(1 row)
```

Veja também

ST_CurveToLine

8.6.19 ST_Multi

ST_Multi — Restitui a geometria como uma MULTI* geometria.

Synopsis

geometry **ST_Multi**(geometry geom);

Descrição

Returns the geometry as a MULTI* geometry collection. If the geometry is already a collection, it is returned unchanged.

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(ST_Multi('POLYGON ((10 30, 30 30, 30 10, 10 10, 10 30))'));
                    st_astext
    ---------------------------------------------
    MULTIPOLYGON(((10 30,30 30,30 10,10 10,10 30)))
```

Veja também

ST_AsText

8.6.20 ST_Normalize

ST_Normalize — Retorna a geometria na sua forma canônica.

Synopsis

geometry **ST_Normalize**(geometry geom);

Descrição

Retorna a geometria na sua forma normalizada/canônica. Talvez rearranja vértices em anéis de polígonos, anéis em um polígono, elementos em um complexo de multi-geometria.

Mais usada para teste (comparando resultados obtidos e esperados).

Disponibilidade: 2.3.0

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(ST_Normalize(ST_GeomFromText(
  'GEOMETRYCOLLECTION(
    POINT(2 3),
    MULTILINESTRING((0 0, 1 1),(2 2, 3 3)),
    POLYGON(
      (0 10,0 0,10 0,10 10,0 10),
      (4 2,2 2,2 4,4 4,4 2),
      (6 8,8 8,8 6,6 6,6 8)
    )
  )'
)));
```

```
                                                                                st_astext
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 GEOMETRYCOLLECTION(POLYGON((0 0,0 10,10 10,10 0,0 0),(6 6,8 6,8 8,6 8,6 6),(2 2,4 2,4 4,2  ↩
    4,2 2)),MULTILINESTRING((2 2,3 3),(0 0,1 1)),POINT(2 3))
(1 row)
```

Veja também

[?],

8.6.21 ST_QuantizeCoordinates

ST_QuantizeCoordinates — Sets least significant bits of coordinates to zero

Synopsis

geometry **ST_QuantizeCoordinates** (geometry g , int prec_x , int prec_y , int prec_z , int prec_m);

Descrição

`ST_QuantizeCoordinates` determines the number of bits (`N`) required to represent a coordinate value with a specified number of digits after the decimal point, and then sets all but the `N` most significant bits to zero. The resulting coordinate value will still round to the original value, but will have improved compressiblity. This can result in a significant disk usage reduction provided that the geometry column is using a compressible storage type. The function allows specification of a different number of digits after the decimal point in each dimension; unspecified dimensions are assumed to have the precision of the `x` dimension. Negative digits are interpreted to refer digits to the left of the decimal point, (i.e., `prec_x=-2` will preserve coordinate values to the nearest 100.

The coordinates produced by `ST_QuantizeCoordinates` are independent of the geometry that contains those coordinates and the relative position of those coordinates within the geometry. As a result, existing topological relationships between geometries are unaffected by use of this function. The function may produce invalid geometry when it is called with a number of digits lower than the intrinsic precision of the geometry.

Availability: 2.5.0

Technical Background

PostGIS stores all coordinate values as double-precision floating point integers, which can reliably represent 15 significant digits. However, PostGIS may be used to manage data that intrinsically has fewer than 15 significant digits. An example is TIGER data, which is provided as geographic coordinates with six digits of precision after the decimal point (thus requiring only nine significant digits of longitude and eight significant digits of latitude.)

When 15 significant digits are available, there are many possible representations of a number with 9 significant digits. A double precision floating point number uses 52 explicit bits to represent the significand (mantissa) of the coordinate. Only 30 bits are needed to represent a mantissa with 9 significant digits, leaving 22 insignificant bits; we can set their value to anything we like and still end up with a number that rounds to our input value. For example, the value 100.123456 can be represented by the floating point numbers closest to 100.123456000000, 100.123456000001, and 100.123456432199. All are equally valid, in that `ST_AsText(geom, 6)` will return the same result with any of these inputs. As we can set these bits to any value, `ST_QuantizeCoordinates` sets the 22 insignificant bits to zero. For a long coordinate sequence this creates a pattern of blocks of consecutive zeros that is compressed by PostgreSQL more effeciently.

Note
Only the on-disk size of the geometry is potentially affected by `ST_QuantizeCoordinates`. ST_MemSize, which reports the in-memory usage of the geometry, will return the the same value regardless of the disk space used by a geometry.

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(ST_QuantizeCoordinates('POINT (100.123456 0)'::geometry, 4));
st_astext
-------------------------
POINT(100.123455047607 0)
```

```
WITH test AS (SELECT 'POINT (123.456789123456 123.456789123456)'::geometry AS geom)
SELECT
  digits,
  encode(ST_QuantizeCoordinates(geom, digits), 'hex'),
  ST_AsText(ST_QuantizeCoordinates(geom, digits))
FROM test, generate_series(15, -15, -1) AS digits;

digits  |                   encode                   |                st_astext
--------+--------------------------------------------+----------------------------------------- ↩

15      | 01010000005f9a72083cdd5e405f9a72083cdd5e40 | POINT(123.456789123456  ↩
    123.456789123456)
14      | 01010000005f9a72083cdd5e405f9a72083cdd5e40 | POINT(123.456789123456  ↩
    123.456789123456)
13      | 01010000005f9a72083cdd5e405f9a72083cdd5e40 | POINT(123.456789123456  ↩
    123.456789123456)
12      | 01010000005c9a72083cdd5e405c9a72083cdd5e40 | POINT(123.456789123456  ↩
    123.456789123456)
11      | 0101000000409a72083cdd5e40409a72083cdd5e40 | POINT(123.456789123456  ↩
    123.456789123456)
10      | 0101000000009a72083cdd5e40009a72083cdd5e40 | POINT(123.456789123455  ↩
    123.456789123455)
9       | 0101000000009072083cdd5e40009072083cdd5e40 | POINT(123.456789123418  ↩
    123.456789123418)
8       | 0101000000008072083cdd5e40008072083cdd5e40 | POINT(123.45678912336  ↩
    123.45678912336)
7       | 0101000000000070083cdd5e40000070083cdd5e40 | POINT(123.456789121032  ↩
    123.456789121032)
6       | 0101000000000040083cdd5e40000040083cdd5e40 | POINT(123.456789076328  ↩
    123.456789076328)
5       | 0101000000000000083cdd5e40000000083cdd5e40 | POINT(123.456789016724  ↩
    123.456789016724)
4       | 0101000000000000003cdd5e40000000003cdd5e40 | POINT(123.456787109375  ↩
    123.456787109375)
3       | 0101000000000000003cdd5e40000000003cdd5e40 | POINT(123.456787109375  ↩
    123.456787109375)
2       | 0101000000000000038dd5e400000000038dd5e40 | POINT(123.45654296875  ↩
    123.45654296875)
1       | 0101000000000000000dd5e400000000000dd5e40 | POINT(123.453125 123.453125)
0       | 0101000000000000000dc5e400000000000dc5e40 | POINT(123.4375 123.4375)
-1      | 0101000000000000000c05e400000000000c05e40 | POINT(123 123)
-2      | 01010000000000000000005e400000000000005e40 | POINT(120 120)
-3      | 0101000000000000000005840000000000005840 | POINT(96 96)
-4      | 0101000000000000000005840000000000005840 | POINT(96 96)
-5      | 0101000000000000000005840000000000005840 | POINT(96 96)
-6      | 0101000000000000000005840000000000005840 | POINT(96 96)
-7      | 0101000000000000000005840000000000005840 | POINT(96 96)
-8      | 0101000000000000000005840000000000005840 | POINT(96 96)
-9      | 0101000000000000000005840000000000005840 | POINT(96 96)
-10     | 0101000000000000000005840000000000005840 | POINT(96 96)
-11     | 0101000000000000000005840000000000005840 | POINT(96 96)
-12     | 0101000000000000000005840000000000005840 | POINT(96 96)
-13     | 0101000000000000000005840000000000005840 | POINT(96 96)
-14     | 0101000000000000000005840000000000005840 | POINT(96 96)
```

```
-15     | 0101000000000000000000584000000000000005840 | POINT(96 96)
```

Veja também

ST_SnapToGrid

8.6.22 ST_RemovePoint

ST_RemovePoint — Remove a point from a linestring.

Synopsis

geometry **ST_RemovePoint**(geometry linestring, integer offset);

Descrição

Removes a point from a LineString, given its index (0-based). Useful for turning a closed line (ring) into an open linestring.

Enhanced: 3.2.0

Disponibilitade: 1.1.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

Guarantees no lines are closed by removing the end point of closed lines (rings). Assumes geom is of type LINESTRING

```
UPDATE sometable
        SET geom = ST_RemovePoint(geom, ST_NPoints(geom) - 1)
        FROM sometable
        WHERE ST_IsClosed(geom);
```

Veja também

ST_AddPoint, ST_NPoints, ST_NumPoints

8.6.23 ST_RemoveRepeatedPoints

ST_RemoveRepeatedPoints — Retorna uma versão da geometria dada com pontos removidos duplicados.

Synopsis

geometry **ST_RemoveRepeatedPoints**(geometry geom, float8 tolerance);

Descrição

Retorna uma versão da geometria dada com pontos removidos duplicados. Só irá fazer algo com (multi)lines, (multi)polígonos e multipontos, mas você pode usar com qualquer tipo de geometria. Já que ocorre a simplificação em uma base objeto por objeto, você também pode alimentar uma GeometryCollection para esta função.

Se o parâmetro de tolerância é fornecido, vértices dentro da tolerância de outro serão considerados os "mesmos" para os propósitos de remoção.

Enhanced: 3.2.0

Disponibilidade: 2.2.0

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Veja também

ST_Simplify

8.6.24 ST_Reverse

ST_Reverse — Retorna a geometria com a ordem dos vértices revertida.

Synopsis

geometry **ST_Reverse**(geometry g1);

Descrição

Pode ser usado em qualquer geometria e reverte a ordem dos vértices.

Enhanced: 2.4.0 support for curves was introduced.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(geom) as line, ST_AsText(ST_Reverse(geom)) As reverseline
FROM
(SELECT ST_MakeLine(ST_Point(1,2),
                ST_Point(1,10)) As geom) as foo;
--result
                line         |     reverseline
--------------------+----------------------
LINESTRING(1 2,1 10) | LINESTRING(1 10,1 2)
```

8.6.25 ST_Segmentize

ST_Segmentize — Retorna uma geometria/geografia alterada não tendo nenhum segmento maior que a distância dada.

Synopsis

geometry **ST_Segmentize**(geometry geom, float max_segment_length);
geography **ST_Segmentize**(geography geog, float max_segment_length);

Descrição

Retorna a geometria alterada não tendo nenhum segmento maior que o dado `max_segment_length`. O cáculo de distância é efetuado somente no 2o dia. Para geometria, unidades de comprimento estão em unidades de referência espacial. Para geografia, unidades estão em metros.

Disponibilidade: 1.2.2

Enhanced: 3.0.0 Segmentize geometry now uses equal length segments

Enhanced: 2.3.0 Segmentize geography now uses equal length segments

Melhorias: 2.1.0 suporte para geografia foi introduzido.

Alteração: 2.1.0 Como um resultado da introdução do suporte de geografia: A construção `SELECT ST_Segmentize('LINESTRIN 2, 3 4)',0.5);` irá resultar em uma função de erro ambíguo. Você precisa ter o objeto propriamente digitado ex. uma coluna geometria/geografia, use ST_GeomFromText, ST_GeogFromText or `SELECT ST_Segmentize('LINESTRING(1 2, 3 4)'::geometry,0.5);`

Note
Isso só irá aumentar segmentos. Não irá alongar segmentos menores que o comprimento máximo

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(ST_Segmentize(
ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((-29 -27,-30 -29.7,-36 -31,-45 -33),(-45 -33,-46 -32))')
                ,5)
);
st_astext
------------------------------------------------------------------------------------------------------------ ←

MULTILINESTRING((-29 -27,-30 -29.7,-34.886615700134 -30.758766735029,-36 -31,
-40.8809353009198 -32.0846522890933,-45 -33),
(-45 -33,-46 -32))
(1 row)

SELECT ST_AsText(ST_Segmentize(ST_GeomFromText('POLYGON((-29 28, -30 40, -29 28))'),10));
st_astext
-----------------------
POLYGON((-29 28,-29.8304547985374 37.9654575824488,-30 40,-29.1695452014626  ↩
    30.0345424175512,-29 28))
(1 row)
```

Veja também

ST_LineSubstring

8.6.26 ST_SetPoint

ST_SetPoint — Substitui ponto de uma linestring com um dado ponto.

Synopsis

geometry **ST_SetPoint**(geometry linestring, integer zerobasedposition, geometry point);

Descrição

Substitui ponto N de linstring com um dado ponto. Index é de base 0. Index negativo são contados atrasados, logo -1 é o último ponto. Isso é especialmente usado em causas tentando manter relações juntas quando um vértice se move.

Disponibilitade: 1.1.0

Atualizado 2.3.0: indexing negativo

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
--Change first point in line string from -1 3 to -1 1
SELECT ST_AsText(ST_SetPoint('LINESTRING(-1 2,-1 3)', 0, 'POINT(-1 1)'));
           st_astext
-----------------------
 LINESTRING(-1 1,-1 3)

---Change last point in a line string (lets play with 3d linestring this time)
SELECT ST_AsEWKT(ST_SetPoint(foo.geom, ST_NumPoints(foo.geom) - 1, ST_GeomFromEWKT('POINT ↩
    (-1 1 3)')))
FROM (SELECT ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(-1 2 3,-1 3 4, 5 6 7)') As geom) As foo;
           st_asewkt
-----------------------
LINESTRING(-1 2 3,-1 3 4,-1 1 3)

SELECT ST_AsText(ST_SetPoint(g, -3, p))
FROM ST_GEomFromText('LINESTRING(0 0, 1 1, 2 2, 3 3, 4 4)') AS g
        , ST_PointN(g,1) as p;
           st_astext
-----------------------
LINESTRING(0 0,1 1,0 0,3 3,4 4)
```

Veja também

ST_AddPoint, ST_NPoints, ST_NumPoints, ST_PointN, ST_RemovePoint

8.6.27 ST_ShiftLongitude

ST_ShiftLongitude — Shifts the longitude coordinates of a geometry between -180..180 and 0..360.

Synopsis

geometry **ST_ShiftLongitude**(geometry geom);

Descrição

Reads every point/vertex in a geometry, and shifts its longitude coordinate from -180..0 to 180..360 and vice versa if between these ranges. This function is symmetrical so the result is a 0..360 representation of a -180..180 data and a -180..180 representation of a 0..360 data.

Note
This is only useful for data with coordinates in longitude/latitude; e.g. SRID 4326 (WGS 84 geographic)

Warning
Pre-1.3.4 bug impediu de funcionar para MULTIPONTO. 1.3.4+ funciona com MULTIPONTO também.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Melhorias: 2.0.0 suporte para superfícies poliédricas e TIN foi introduzido.

NOTA: esta função foi renomeada da "ST_Shift_Longitude" em 2.2.0

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplos

```
--single point forward transformation
SELECT ST_AsText(ST_ShiftLongitude('SRID=4326;POINT(270 0)'::geometry))

st_astext
----------
POINT(-90 0)


--single point reverse transformation
SELECT ST_AsText(ST_ShiftLongitude('SRID=4326;POINT(-90 0)'::geometry))

st_astext
----------
POINT(270 0)


--for linestrings the functions affects only to the sufficient coordinates
SELECT ST_AsText(ST_ShiftLongitude('SRID=4326;LINESTRING(174 12, 182 13)'::geometry))

st_astext
----------
LINESTRING(174 12,-178 13)
```

Veja também

ST_WrapX

8.6.28 ST_WrapX

ST_WrapX — Envolve uma geometria em torno de um valor X.

Synopsis

geometry **ST_WrapX**(geometry geom, float8 wrap, float8 move);

Descrição

This function splits the input geometries and then moves every resulting component falling on the right (for negative 'move') or on the left (for positive 'move') of given 'wrap' line in the direction specified by the 'move' parameter, finally re-unioning the pieces together.

Note
Isto é útil para "recenter" entrada de long-lat para ter características de interesse não gerados de um lado para o outro.

Availability: 2.3.0 requires GEOS

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
-- Move all components of the given geometries whose bounding box
-- falls completely on the left of x=0 to +360
select ST_WrapX(geom, 0, 360);

-- Move all components of the given geometries whose bounding box
-- falls completely on the left of x=-30 to +360
select ST_WrapX(geom, -30, 360);
```

Veja também

ST_ShiftLongitude

8.6.29 ST_SnapToGrid

ST_SnapToGrid — Rompe todos os pontos da geometria de entrada para uma rede regular.

Synopsis

geometry **ST_SnapToGrid**(geometry geomA, float originX, float originY, float sizeX, float sizeY);
geometry **ST_SnapToGrid**(geometry geomA, float sizeX, float sizeY);
geometry **ST_SnapToGrid**(geometry geomA, float size);
geometry **ST_SnapToGrid**(geometry geomA, geometry pointOrigin, float sizeX, float sizeY, float sizeZ, float sizeM);

Descrição

Variante1,2,3: Rompe todos os pontos da geometria de entrada para a rede definida por sua origem e tamanho da célula. Remove pontos consecutivos caindo na mesma célula, finalmente retornando NULO se os pontos de saída não são suficientes para definir uma geometria do tipo dado. Geometrias colapsadas em uma coleção são desguarnecidas disso. Útil para reduzi a precisão.

Variante4: Introduzido 1.1.0 - Rompe todos os pontos da geometria de entrada para a rede definida por sua origem (o segundo argumento deve ser um ponto) e tamanhos de células. Especifica 0 como um tamanho para qualquer dimensão que você não quer romper para uma rede.

Note
A geometria de retorno pode perder sua simplicidade (veja ST_IsSimple).

Note
Antes de lançar 1.1.0, essa função sempre retornou uma geometria 2d. Começando em 1.1.0 a geometria de retorno terá a mesma dimensionalidade da entrada com maiores valores intocados de dimensão. Use a versão pegando um segundo argumento de geometria para definir todas as dimensões de rede.

Disponibilidade: 1.0.0RC1

Disponibilidade: 1.1.0 - suporte a Z e M

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
--Snap your geometries to a precision grid of 10^-3
UPDATE mytable
   SET geom = ST_SnapToGrid(geom, 0.001);

SELECT ST_AsText(ST_SnapToGrid(
                        ST_GeomFromText('LINESTRING(1.1115678 2.123, 4.111111 3.2374897,  ↩
                            4.11112 3.23748667)'),
                        0.001)
                );
                          st_astext
-----------------------------------
 LINESTRING(1.112 2.123,4.111 3.237)
 --Snap a 4d geometry
SELECT ST_AsEWKT(ST_SnapToGrid(
        ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(-1.1115678 2.123 2.3456 1.11111,
                4.111111 3.2374897 3.1234 1.1111, -1.11111112 2.123 2.3456 1.1111112)'),
 ST_GeomFromEWKT('POINT(1.12 2.22 3.2 4.4444)'),
 0.1, 0.1, 0.1, 0.01) );
                                                                        st_asewkt
------------------------------------------------------------------------------
 LINESTRING(-1.08 2.12 2.3 1.1144,4.12 3.22 3.1 1.1144,-1.08 2.12 2.3 1.1144)


--With a 4d geometry - the ST_SnapToGrid(geom,size) only touches x and y coords but keeps m ↩
    and z the same
SELECT ST_AsEWKT(ST_SnapToGrid(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(-1.1115678 2.123 3 2.3456,
                4.111111 3.2374897 3.1234 1.1111)'),
          0.01)      );
                                              st_asewkt
```

```
------------------------------------------------------------
 LINESTRING(-1.11 2.12 3 2.3456,4.11 3.24 3.1234 1.1111)
```

Veja também

ST_Snap, ST_AsEWKT, ST_AsText, [?], [?], ST_Simplify

8.6.30 ST_Snap

ST_Snap — Rompe segmentos e vértices de geometria de entrada para vértices de uma geometria de referência.

Synopsis

geometry **ST_Snap**(geometry input, geometry reference, float tolerance);

Descrição

Snaps the vertices and segments of a geometry to another Geometry's vertices. A snap distance tolerance is used to control where snapping is performed. The result geometry is the input geometry with the vertices snapped. If no snapping occurs then the input geometry is returned unchanged.

Romper uma geometria para outra pode melhorar robusteza para operações de cobertura eliminando limites quase coincidentes (os quais causam problemas durante o sinal e cálculo de intersecção).

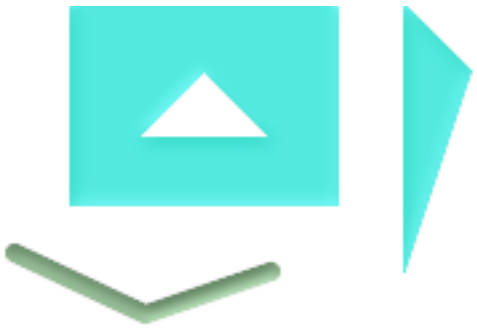
Romper muito pode resultar na criação de topologia inválida, então o número e localização dos vértices rompidos são decididos usando heurísticos para determinar quando é seguro romper. Entretanto, isso pode resultar em alguns rompimentos potencialmente omitidos.

Note
A geometria devolvida pode perder sua simplicidade (veja ST_IsSimple) e validade (veja [?]).

Desempenhado pelo módulo GEOS.

Disponibilidade: 2.0.0

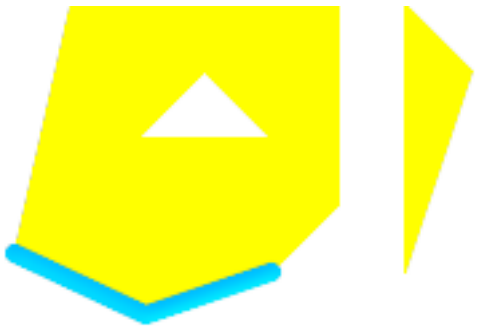
Exemplos



Um multi polígono apresentado com uma linestring (antes de qualquer rompimento)

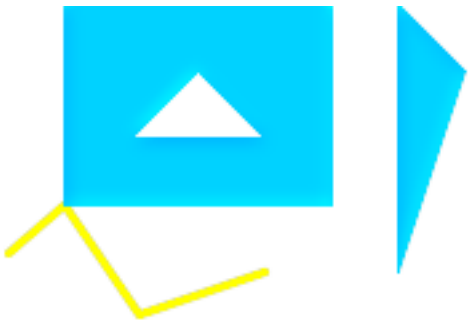
Um multi polígono rompido para linestring para tolerância: 1.01 de distância. O novo multi polígono é mostrado com linestring de referência

```
SELECT ST_AsText(ST_Snap(poly,line,  ↩
    ST_Distance(poly,line)*1.01)) AS polysnapped
FROM (SELECT
   ST_GeomFromText('MULTIPOLYGON(
     ((26 125, 26 200, 126 200, 126 125,  ↩
     26 125 ),
      ( 51 150, 101 150, 76 175, 51 150 ) ↩
     ),
      (( 151 100, 151 200, 176 175, 151  ↩
     100 ))') As poly,
       ST_GeomFromText('LINESTRING (5  ↩
     107, 54 84, 101 100)') As line
       ) As foo;

                              polysnapped
-------------------------------------------------------------------

 MULTIPOLYGON(((26 125,26 200,126 200,126 ↩
      125,101 100,26 125),
 (51 150,101 150,76 175,51 150)),((151  ↩
     100,151 200,176 175,151 100)))
```



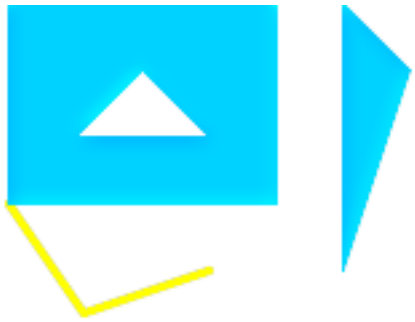
Um multi polígono rompido para linestring para tolerância: 1.25 de distância. O novo multi polígono é mostrado com linestring de referência

```
SELECT ST_AsText(
    ST_Snap(poly,line, ST_Distance(poly, ↩
     line)*1.25)
  ) AS polysnapped
FROM (SELECT
  ST_GeomFromText('MULTIPOLYGON(
    (( 26 125, 26 200, 126 200, 126 125,  ↩
     26 125 ),
      ( 51 150, 101 150, 76 175, 51 150 ) ↩
     ),
      (( 151 100, 151 200, 176 175, 151  ↩
     100 ))') As poly,
       ST_GeomFromText('LINESTRING (5  ↩
     107, 54 84, 101 100)') As line
       ) As foo;

------------------------------------- ↩    polysnapped
-------------------------------------------------------------------

MULTIPOLYGON(((5 107,26 200,126 200,126  ↩
     125,101 100,54 84,5 107),
(51 150,101 150,76 175,51 150)),((151  ↩
     100,151 200,176 175,151 100)))
```



A linestring rompida para o multi polígono original em tolerância de 1.01 de distância. As nova linestring é mostrada com multi polígono de referência

```
SELECT ST_AsText(
   ST_Snap(line, poly, ST_Distance(poly, ↩
     line)*1.01)
  ) AS linesnapped
FROM (SELECT
  ST_GeomFromText('MULTIPOLYGON(
     ((26 125, 26 200, 126 200, 126 125,  ↩
    26 125),
      (51 150, 101 150, 76 175, 51 150 )) ↩
    ,
      ((151 100, 151 200, 176 175, 151  ↩
    100)))') As poly,
       ST_GeomFromText('LINESTRING (5  ↩
    107, 54 84, 101 100)') As line
       ) As foo;

              linesnapped
----------------------------------------
 LINESTRING(5 107,26 125,54 84,101 100)
```



A linestring rompida para o polígono original de tolerância 1.25 de distância. A nova linestring é mostrada com multi polígono de referência

```
SELECT ST_AsText(
 ST_Snap(line, poly, ST_Distance(poly, ↩
     line)*1.25)
  ) AS linesnapped
FROM (SELECT
  ST_GeomFromText('MULTIPOLYGON(
     (( 26 125, 26 200, 126 200, 126 125, ↩
      26 125 ),
      (51 150, 101 150, 76 175, 51 150 )) ↩
    ,
      ((151 100, 151 200, 176 175, 151  ↩
    100 )))') As poly,
       ST_GeomFromText('LINESTRING (5  ↩
    107, 54 84, 101 100)') As line
       ) As foo;
              linesnapped
----------------------------------------
LINESTRING(26 125,54 84,101 100)
```

Veja também

ST_SnapToGrid

8.6.31 ST_SwapOrdinates

ST_SwapOrdinates — Retorna uma versão da geometria dada com os valores ordenados dados trocados.

Synopsis

geometry **ST_SwapOrdinates**(geometry geom, cstring ords);

Descrição

Retorna uma versão da geometria dada com as ordenadas dadas trocadas.

O parâmetro `ords` é uma string de 2-caracteres nomeando as ordenadas para trocar. Os nomes válidos são: x,y,z e m.

Disponibilidade: 2.2.0

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports M coordinates.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplo

```
-- Scale M value by 2
SELECT ST_AsText(
  ST_SwapOrdinates(
    ST_Scale(
      ST_SwapOrdinates(g,'xm'),
      2, 1
    ),
  'xm')
) FROM ( SELECT 'POINT ZM (0 0 0 2)'::geometry g ) foo;
     st_astext
--------------------
 POINT ZM (0 0 0 4)
```

Veja também

ST_FlipCoordinates

8.7 Geometry Output

8.7.1 Well-Known Text (WKT)

8.7.1.1 ST_AsEWKT

ST_AsEWKT — Retorna a representação de texto bem conhecida (WKT) da geometria com os meta dados SRID.

Synopsis

text **ST_AsEWKT**(geometry g1);
text **ST_AsEWKT**(geometry g1, integer maxdecimaldigits=15);
text **ST_AsEWKT**(geography g1);
text **ST_AsEWKT**(geography g1, integer maxdecimaldigits=15);

Descrição

Returns the Well-Known Text representation of the geometry prefixed with the SRID. The optional *maxdecimaldigits* argument may be used to reduce the maximum number of decimal digits after floating point used in output (defaults to 15).

To perform the inverse conversion of EWKT representation to PostGIS geometry use [?].

Warning
Using the *maxdecimaldigits* parameter can cause output geometry to become invalid. To avoid this use ST_ReducePrecision with a suitable gridsize first.

Note
The WKT spec does not include the SRID. To get the OGC WKT format use ST_AsText.

Warning
WKT format does not maintain precision so to prevent floating truncation, use ST_AsBinary or ST_AsEWKB format for transport.

Enhanced: 3.1.0 support for optional precision parameter.

Melhorias: 2.0.0 suporte para geografia, superfícies poliédricas, triângulos e TIN foi introduzido.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Examples

```
SELECT ST_AsEWKT('0103000020E6100000010000005000000000000
                        0000000000000000000000000000000000000000000000000000000
                        F03F000000000000F03F000000000000F03F000000000000F03
                        F000000000000000000000000000000000000000000000000000'::geometry);

                   st_asewkt
---------------------------------
SRID=4326;POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))
(1 row)

SELECT ST_AsEWKT('0108000080030000000000000060 ↩
    E30A4100000000785C0241000000000000F03F0000000018
E20A4100000000485F024100000000000000400000000018
E20A4100000000305C0241000000000000840')

--st_asewkt---
CIRCULARSTRING(220268 150415 1,220227 150505 2,220227 150406 3)
```

Veja também.

ST_AsBinary, ST_AsEWKB, ST_AsText, [?]

8.7.1.2 ST_AsText

ST_AsText — Retorna a representação de texto bem conhecida (WKT) da geometria/geografia sem os meta dados do SRID.

Synopsis

text **ST_AsText**(geometry g1);
text **ST_AsText**(geometry g1, integer maxdecimaldigits = 15);
text **ST_AsText**(geography g1);
text **ST_AsText**(geography g1, integer maxdecimaldigits = 15);

Descrição

Returns the OGC Well-Known Text (WKT) representation of the geometry/geography. The optional `maxdecimaldigits` argument may be used to limit the number of digits after the decimal point in output ordinates (defaults to 15).

To perform the inverse conversion of WKT representation to PostGIS geometry use [?].

Note
The standard OGC WKT representation does not include the SRID. To include the SRID as part of the output representation, use the non-standard PostGIS function ST_AsEWKT

Warning
The textual representation of numbers in WKT may not maintain full floating-point precision. To ensure full accuracy for data storage or transport it is best to use Well-Known Binary (WKB) format (see ST_AsBinary and `maxdecimaldigits`).

Warning
Using the `maxdecimaldigits` parameter can cause output geometry to become invalid. To avoid this use ST_ReducePrecision with a suitable gridsize first.

Disponibilidade: 1.5 - suporte para geografia foi introduzido.

Enhanced: 2.5 - optional parameter precision introduced.

This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.1

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.25

This method supports Circular Strings and Curves

Examples

```
SELECT ST_AsText('0103000000010000000500000000000000000000
0000000000000000000000000000000000000000000000000000
F03F000000000000F03F000000000000F03F000000000000F03
F000000000000000000000000000000000000000000000000000');

    st_astext
------------------------------
 POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))
```

Full precision output is the default.

```
SELECT ST_AsText('POINT(111.1111111 1.1111111)'));
    st_astext
------------------------------
 POINT(111.1111111 1.1111111)
```

The *maxdecimaldigits* argument can be used to limit output precision.

```
SELECT ST_AsText('POINT(111.1111111 1.1111111)'), 2);
    st_astext
--------------------
 POINT(111.11 1.11)
```

Veja também.

ST_AsBinary, ST_AsEWKB, ST_AsEWKT, [?]

8.7.2 Well-Known Binary (WKB)

8.7.2.1 ST_AsBinary

ST_AsBinary — Return the OGC/ISO Well-Known Binary (WKB) representation of the geometry/geography without SRID meta data.

Synopsis

bytea **ST_AsBinary**(geometry g1);
bytea **ST_AsBinary**(geometry g1, text NDR_or_XDR);
bytea **ST_AsBinary**(geography g1);
bytea **ST_AsBinary**(geography g1, text NDR_or_XDR);

Descrição

Returns the OGC/ISO Well-Known Binary (WKB) representation of the geometry. The first function variant defaults to encoding using server machine endian. The second function variant takes a text argument specifying the endian encoding, either little-endian ('NDR') or big-endian ('XDR').

WKB format is useful to read geometry data from the database and maintaining full numeric precision. This avoids the precision rounding that can happen with text formats such as WKT.

To perform the inverse conversion of WKB to PostGIS geometry use [?].

Note
The OGC/ISO WKB format does not include the SRID. To get the EWKB format which does include the SRID use ST_AsEWKB

Note
The default behavior in PostgreSQL 9.0 has been changed to output bytea in hex encoding. If your GUI tools require the old behavior, then SET bytea_output='escape' in your database.

Melhorias: 2.0.0 suporte para superfícies poliédricas, triângulos e TINs introduzido.

Melhorias: 2.0.0 suporte para maiores dimensões de coordenadas foi introduzido.

Melhorias: 2.0.0 suporte para edian especificando com geografia foi introduzido.

Disponibilidade: 1.5.0 suporte para geografia foi introduzido.

Alterações: 2.0.0 Entrada para esta função não pode ser desconhecida -- deve ser geometria. Construções como `ST_AsBinary('POIN 2)')` não são mais válidas e você terá `n st_asbinary(desconhecido) não é um erro único`. Códigos assim, precisam ser alterados para `ST_AsBinary('POINT(1 2)'::geometry);`. Se não for possível, instale: `legacy.sql`.

 This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.1

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.37

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Examples

```
SELECT ST_AsBinary(ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))',4326));

                   st_asbinary
---------------------------------
\x0103000000010000000500000000000000000000000000000000000000000000000000f03f000000000000f03f000000000000f03f000000000000f03f0000000000000000000000
0000000000000000000000000000
```

```
SELECT ST_AsBinary(ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))',4326), 'XDR');
                   st_asbinary
---------------------------------
\x00000000030000000100000005000000000000000000000000000000000000000000000000f03ff000
00000000003ff00000000000003ff00000000000003ff0000000000000000000000000000000000000
0000000000000000000000000000
```

Veja também.

[?], ST_AsEWKB, ST_AsTWKB, ST_AsText,

8.7.2.2 ST_AsEWKB

ST_AsEWKB — Return the Extended Well-Known Binary (EWKB) representation of the geometry with SRID meta data.

Synopsis

bytea **ST_AsEWKB**(geometry g1);
bytea **ST_AsEWKB**(geometry g1, text NDR_or_XDR);

Descrição

Returns the Extended Well-Known Binary (EWKB) representation of the geometry with SRID metadata. The first function variant defaults to encoding using server machine endian. The second function variant takes a text argument specifying the endian encoding, either little-endian ('NDR') or big-endian ('XDR').

WKB format is useful to read geometry data from the database and maintaining full numeric precision. This avoids the precision rounding that can happen with text formats such as WKT.

To perform the inverse conversion of EWKB to PostGIS geometry use [?].

Note
To get the OGC/ISO WKB format use ST_AsBinary. Note that OGC/ISO WKB format does not include the SRID.

Melhorias: 2.0.0 suporte para superfícies poliédricas, triângulos e TINs introduzido.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Examples

```
SELECT ST_AsEWKB(ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))',4326));

                   st_asewkb
---------------------------------
\x0103000020e6100000010000000500000000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
0000000000000f03f000000000000f03f000000000000f03f000000000000f03f000000000000000
00000000000000000000000000000000
```

```
SELECT ST_AsEWKB(ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))',4326), 'XDR');
                   st_asewkb
---------------------------------
\x0020000003000010e600000001000000050000000000000000000000000000000000000000000000000000000000
003ff0000000000003ff0000000000003ff0000000000003ff000000000000000000000000000
00000000000000000000000000000000
```

Veja também.

ST_AsBinary, [?], [?]

8.7.2.3 ST_AsHEXEWKB

ST_AsHEXEWKB — Retorna uma geometria no formato HEXEWKB (como texto) usando little-endian (NDR) ou big-endian (XDR) encoding.

Synopsis

text **ST_AsHEXEWKB**(geometry g1, text NDRorXDR);
text **ST_AsHEXEWKB**(geometry g1);

Descrição

Retorna uma geometria no formato HEXEWKB (como texto) usando little-endian (NDR) ou big-endian (XDR) encoding. Se nenhum encoding estiver especificado, então o NDR é usado.

Note
Disponibilidade: 1.2.2

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This method supports Circular Strings and Curves

Examples

```
SELECT ST_AsHEXEWKB(ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))',4326));
                which gives same answer as

                SELECT ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))',4326)::text;

                st_ashexewkb
                --------
                0103000020E6100000010000000500
                0000000000000000000000000000000000
                0000000000000000000000000000000F03F
                000000000000F03F000000000000F03F000000000000F03
                F0000000000000000000000000000000000000000000000000
```

8.7.3 Other Formats

8.7.3.1 ST_AsEncodedPolyline

ST_AsEncodedPolyline — Retorna uma Polilinha Encoded de uma geometria LineString.

Synopsis

text **ST_AsEncodedPolyline**(geometry geom, integer precision=5);

Descrição

Returns the geometry as an Encoded Polyline. This format is used by Google Maps with precision=5 and by Open Source Routing Machine with precision=5 and 6.

Optional `precision` specifies how many decimal places will be preserved in Encoded Polyline. Value should be the same on encoding and decoding, or coordinates will be incorrect.

Disponibilidade: 2.2.0

Examples

Básico

```
SELECT ST_AsEncodedPolyline(GeomFromEWKT('SRID=4326;LINESTRING(-120.2 38.5,-120.95  ↩
    40.7,-126.453 43.252)'));
        --result--
        |_p~iF~ps|U_ulLnnqC_mqNvxq`@
```

Use em conjunto com a linestring geografia e segmentize geografia, e coloque no google maps

```
-- the SQL for Boston to San Francisco, segments every 100 KM
        SELECT ST_AsEncodedPolyline(
                ST_Segmentize(
                        ST_GeogFromText('LINESTRING(-71.0519 42.4935,-122.4483 37.64)'),
                                100000)::geometry) As encodedFlightPath;
```

javascript irá parecer em algo com isso, onde a variável $ você substitui com o resultado da pesquisa

```
<script type="text/javascript" src="http://maps.googleapis.com/maps/api/js?libraries= ↩
    geometry"
></script>
<script type="text/javascript">
         flightPath = new google.maps.Polyline({
                        path:  google.maps.geometry.encoding.decodePath("$encodedFlightPath ↩
                            "),
                        map: map,
                        strokeColor: '#0000CC',
                        strokeOpacity: 1.0,
                        strokeWeight: 4
                });
</script>
```

Veja também.

[?], ST_Segmentize

8.7.3.2 ST_AsFlatGeobuf

ST_AsFlatGeobuf — Return a FlatGeobuf representation of a set of rows.

Synopsis

bytea **ST_AsFlatGeobuf**(anyelement set row);
bytea **ST_AsFlatGeobuf**(anyelement row, bool index);
bytea **ST_AsFlatGeobuf**(anyelement row, bool index, text geom_name);

Descrição

Return a FlatGeobuf representation (http://flatgeobuf.org) of a set of rows corresponding to a FeatureCollection. NOTE: PostgreSQL bytea cannot exceed 1GB.

`row` row data with at least a geometry column.

`index` toggle spatial index creation. Default is false.

`geom_name` is the name of the geometry column in the row data. If NULL it will default to the first found geometry column.

Availability: 3.2.0

8.7.3.3 ST_AsGeobuf

ST_AsGeobuf — Return a Geobuf representation of a set of rows.

Synopsis

bytea **ST_AsGeobuf**(anyelement set row);
bytea **ST_AsGeobuf**(anyelement row, text geom_name);

Descrição

Return a Geobuf representation (https://github.com/mapbox/geobuf) of a set of rows corresponding to a FeatureCollection. Every input geometry is analyzed to determine maximum precision for optimal storage. Note that Geobuf in its current form cannot be streamed so the full output will be assembled in memory.

`row` row data with at least a geometry column.

`geom_name` is the name of the geometry column in the row data. If NULL it will default to the first found geometry column.

Availability: 2.4.0

Examples

```
SELECT encode(ST_AsGeobuf(q, 'geom'), 'base64')
    FROM (SELECT ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))') AS geom) AS q;
 st_asgeobuf
---------------------------------
 GAAiEAoOCgwIBBoIAAAAAgIAAAE=
```

8.7.3.4 ST_AsGeoJSON

ST_AsGeoJSON — Return a geometry as a GeoJSON element.

Synopsis

text **ST_AsGeoJSON**(record feature, text geomcolumnname, integer maxdecimaldigits=9, boolean pretty_bool=false);
text **ST_AsGeoJSON**(geometry geom, integer maxdecimaldigits=9, integer options=8);
text **ST_AsGeoJSON**(geography geog, integer maxdecimaldigits=9, integer options=0);

Descrição

Returns a geometry as a GeoJSON "geometry", or a row as a GeoJSON "feature". (See the GeoJSON specifications RFC 7946). 2D and 3D Geometries are both supported. GeoJSON only support SFS 1.1 geometry types (no curve support for example).

The `maxdecimaldigits` argument may be used to reduce the maximum number of decimal places used in output (defaults to 9). If you are using EPSG:4326 and are outputting the geometry only for display, `maxdecimaldigits`=6 can be a good choice for many maps.

Warning
Using the *`maxdecimaldigits`* parameter can cause output geometry to become invalid. To avoid this use ST_ReducePrecision with a suitable gridsize first.

The `options` argument can be used to add BBOX or CRS in GeoJSON output:

- 0: means no option
- 1: GeoJSON BBOX
- 2: GeoJSON Short CRS (e.g EPSG:4326)
- 4: GeoJSON Long CRS (e.g urn:ogc:def:crs:EPSG::4326)
- 8: GeoJSON Short CRS if not EPSG:4326 (default)

The GeoJSON specification states that polygons are oriented using the Right-Hand Rule, and some clients require this orientation. This can be ensured by using ST_ForcePolygonCCW . The specification also requires that geometry be in the WGS84 coordinate system (SRID = 4326). If necessary geometry can be projected into WGS84 using [?]: `ST_Transform( geom, 4326 )`.

GeoJSON can be tested and viewed online at geojson.io and geojsonlint.com. It is widely supported by web mapping frameworks:

- OpenLayers GeoJSON Example
- Leaflet GeoJSON Example
- Mapbox GL GeoJSON Example

Disponibilidade: 1.3.4

Disponibilidade: 1.5.0 suporte para geografia foi introduzido.

Alterações: 2.0.0 suporte padrão args e args nomeados.

Changed: 3.0.0 support records as input

Changed: 3.0.0 output SRID if not EPSG:4326.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Examples

Generate a FeatureCollection:

```
SELECT json_build_object(
    'type', 'FeatureCollection',
    'features', json_agg(ST_AsGeoJSON(t.*)::json)
    )
FROM ( VALUES (1, 'one', 'POINT(1 1)'::geometry),
              (2, 'two', 'POINT(2 2)'),
              (3, 'three', 'POINT(3 3)')
     ) as t(id, name, geom);
```

```
{"type" : "FeatureCollection", "features" : [{"type": "Feature", "geometry": {"type":"Point ↩
    ","coordinates":[1,1]}, "properties": {"id": 1, "name": "one"}}, {"type": "Feature", " ↩
    geometry": {"type":"Point","coordinates":[2,2]}, "properties": {"id": 2, "name": "two ↩
    "}}, {"type": "Feature", "geometry": {"type":"Point","coordinates":[3,3]}, "properties": ↩
     {"id": 3, "name": "three"}}]}
```

Generate a Feature:

```
SELECT ST_AsGeoJSON(t.*)
FROM (VALUES (1, 'one', 'POINT(1 1)'::geometry)) AS t(id, name, geom);
```

```
st_asgeojson
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

 {"type": "Feature", "geometry": {"type":"Point","coordinates":[1,1]}, "properties": {"id": ↩
     1, "name": "one"}}
```

An alternate way to generate Features with an `id` property is to use JSONB functions and operators:

```
SELECT jsonb_build_object(
    'type',       'Feature',
    'id',         id,
    'geometry',   ST_AsGeoJSON(geom)::jsonb,
    'properties', to_jsonb( t.* ) - 'id' - 'geom'
    ) AS json
FROM (VALUES (1, 'one', 'POINT(1 1)'::geometry)) AS t(id, name, geom);
```

```
json
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

 {"id": 1, "type": "Feature", "geometry": {"type": "Point", "coordinates": [1, 1]}, " ↩
    properties": {"name": "one"}}
```

Don't forget to transform your data to WGS84 longitude, latitude to conform with the GeoJSON specification:

```
SELECT ST_AsGeoJSON(ST_Transform(geom,4326)) from fe_edges limit 1;
```

```
st_asgeojson
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------


{"type":"MultiLineString","coordinates":[[[-89.734634999999997,31.492072000000000],
[-89.734955999999997,31.492237999999997]]]}
```

3D geometries are supported:

```
SELECT ST_AsGeoJSON('LINESTRING(1 2 3, 4 5 6)');
```

```
{"type":"LineString","coordinates":[[1,2,3],[4,5,6]]}
```

Veja também.

[?], ST_ForcePolygonCCW , [?]

8.7.3.5 ST_AsGML

ST_AsGML — Retorna a geometria como uma versão GML com 2 ou 3 elementos.

Synopsis

text **ST_AsGML**(geometry geom, integer maxdecimaldigits=15, integer options=0);
text **ST_AsGML**(geography geog, integer maxdecimaldigits=15, integer options=0, text nprefix=null, text id=null);
text **ST_AsGML**(integer version, geometry geom, integer maxdecimaldigits=15, integer options=0, text nprefix=null, text id=null);
text **ST_AsGML**(integer version, geography geog, integer maxdecimaldigits=15, integer options=0, text nprefix=null, text id=null);

Descrição

Return the geometry as a Geography Markup Language (GML) element. The version parameter, if specified, may be either 2 or 3. If no version parameter is specified then the default is assumed to be 2. The `maxdecimaldigits` argument may be used to reduce the maximum number of decimal places used in output (defaults to 15).

Warning
Using the *maxdecimaldigits* parameter can cause output geometry to become invalid. To avoid this use ST_ReducePrecision with a suitable gridsize first.

GML 2 refere-se a versão 2.1.2 , GML 3 para a versão 3.1.1

O argumento "opções" é um bitfield. Ele poderia ser usado para definir o tipo de saída CRS na saída GML, e para declarar dados como lat/lon:

- 0: GML Short CRS (ex: EPSG:4326), valor padrão
- 1: GML Long CRS (ex: urn:ogc:def:crs:EPSG::4326)
- 2: Para GML 3 somente, remove srsDimension atribuída da saída.
- 4: Para GML 3 somente, use <LineString> em vez de <Curve> tag para linhas.
- 16: Declara que dados são lat/lon (ex: srid=4326). O padrão é supor que os dados são planos. Esta opção é útil apenas para saída GML 3.1.1, relacionada a ordem do eixo. Então, se você configurá-la, ela irá trocar as coordenadas, deixando a ordem sendo lat lon em vez do banco de dados.
- 32: Gera a caixa da geometria (envelope).

O argumento 'namespace prefix' pode ser usado para especificar um namespace prefix personalizado ou nenhum prefixo (se vazio). Se nulo ou omitido, o prefixo 'gml' é usado

Disponibilidade: 1.3.2

Disponibilidade: 1.5.0 suporte para geografia foi introduzido.

Melhorias: 2.0.0 prefixo suportado foi introduzido. A opção 4 para o GML3 foi introduzida para permitir a utilização da LineString em vez da tag Curva para linhas. O suporte GML3 para superfícies poliédricas e TINS foi introduzidos. A Opção 32 foi introduzida para gerar a caixa.

Alterações: 2.0.0 use argumentos nomeados por padrão

Melhorias: 2.1.0 suporte para id foi introduzido, para GML 3.

Note
Somente a versão 3+ de ST_AsGML suporta superfícies poliédricas e TINS.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplos: Versão 2

```
SELECT ST_AsGML(ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))',4326));
                st_asgml
                --------
                <gml:Polygon srsName="EPSG:4326"
><gml:outerBoundaryIs
><gml:LinearRing
><gml:coordinates
>0,0 0,1 1,1 1,0 0,0</gml:coordinates
></gml:LinearRing
></gml:outerBoundaryIs
></gml:Polygon
>
```

Exemplos: Versão 3

```
-- Flip coordinates and output extended EPSG (16 | 1)--
SELECT ST_AsGML(3, ST_GeomFromText('POINT(5.234234233242 6.34534534534)',4326), 5, 17);
                        st_asgml
                        --------
                <gml:Point srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326"
><gml:pos
>6.34535 5.23423</gml:pos
></gml:Point
>
```

```
-- Output the envelope (32) --
SELECT ST_AsGML(3, ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4, 10 20)',4326), 5, 32);
                st_asgml
                --------
        <gml:Envelope srsName="EPSG:4326">
                <gml:lowerCorner
>1 2</gml:lowerCorner>
                <gml:upperCorner
>10 20</gml:upperCorner>
        </gml:Envelope
>
```

```
-- Output the envelope (32) , reverse (lat lon instead of lon lat) (16), long srs (1)= 32 | ↩
     16 | 1 = 49 --
SELECT ST_AsGML(3, ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4, 10 20)',4326), 5, 49);
        st_asgml
        --------
<gml:Envelope srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::4326">
        <gml:lowerCorner
>2 1</gml:lowerCorner>
        <gml:upperCorner
>20 10</gml:upperCorner>
</gml:Envelope
>
```

```
-- Polyhedral Example --
SELECT ST_AsGML(3, ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0) ↩
    ),
((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)) )'));
        st_asgml
```

```
        --------
 <gml:PolyhedralSurface>
<gml:polygonPatches>
   <gml:PolygonPatch>
                <gml:exterior>
                          <gml:LinearRing>
                                    <gml:posList srsDimension="3"
>0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 0</gml:posList>
                          </gml:LinearRing>
                </gml:exterior>
   </gml:PolygonPatch>
   <gml:PolygonPatch>
                <gml:exterior>
                          <gml:LinearRing>
                                    <gml:posList srsDimension="3"
>0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0</gml:posList>
                          </gml:LinearRing>
                </gml:exterior>
   </gml:PolygonPatch>
   <gml:PolygonPatch>
                <gml:exterior>
                          <gml:LinearRing>
                                    <gml:posList srsDimension="3"
>0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 0 0</gml:posList>
                          </gml:LinearRing>
                </gml:exterior>
   </gml:PolygonPatch>
   <gml:PolygonPatch>
                <gml:exterior>
                          <gml:LinearRing>
                                    <gml:posList srsDimension="3"
>1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 1 0</gml:posList>
                          </gml:LinearRing>
                </gml:exterior>
   </gml:PolygonPatch>
   <gml:PolygonPatch>
                <gml:exterior>
                          <gml:LinearRing>
                                    <gml:posList srsDimension="3"
>0 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0</gml:posList>
                          </gml:LinearRing>
                </gml:exterior>
   </gml:PolygonPatch>
   <gml:PolygonPatch>
                <gml:exterior>
                          <gml:LinearRing>
                                    <gml:posList srsDimension="3"
>0 0 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1</gml:posList>
                          </gml:LinearRing>
                </gml:exterior>
   </gml:PolygonPatch>
</gml:polygonPatches>
</gml:PolyhedralSurface
>
```

Veja também.

[?]

8.7.3.6 ST_AsKML

ST_AsKML — Return the geometry as a KML element. Several variants. Default version=2, default maxdecimaldigits=15

Synopsis

text **ST_AsKML**(geometry geom, integer maxdecimaldigits=15, text nprefix=NULL);
text **ST_AsKML**(geography geog, integer maxdecimaldigits=15, text nprefix=NULL);

Descrição

Retorna a geometria como um elemento Keyhole Markup Language (KML). Existem muitas variantes desta função. Número máximo de casas decimais usado na saída (padrão 15), versão para 2 e o namespace não tem prefixo.

Warning
Using the `maxdecimaldigits` parameter can cause output geometry to become invalid. To avoid this use ST_ReducePrecision with a suitable gridsize first.

Versão 1: ST_AsKML(geom_or_geog, maxdecimaldigits) / versão=2 / maxdecimaldigits=15

Versão 2: ST_AsKML(version, geom_or_geog, maxdecimaldigits, nprefix) maxdecimaldigits=15 / nprefix=NULL

Note
Requer que PostGIS seja compilado com o suporte Porj. Use [?] para confirmar que você o suporte proj compilado.

Note
Disponibilidade: 1.2.2 - variantes futuras que incluem parâmetro versão que veio em 1.3.2

Note
Melhorias: 2.0.0 - Adiciona namespace prefixo. O padrão é não ter nenhum prefixo

Note
Alterações: 2.0.0 - suporte padrão args e suporta args nomeados

Note
A saída AsKML não funcionará com geometrias que não possuem um SRID

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Examples

```
SELECT ST_AsKML(ST_GeomFromText('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))',4326));

                st_askml
                --------
                <Polygon
><outerBoundaryIs
><LinearRing
><coordinates
>0,0 0,1 1,1 1,0 0,0</coordinates
></LinearRing
></outerBoundaryIs
></Polygon>

                --3d linestring
                SELECT ST_AsKML('SRID=4326;LINESTRING(1 2 3, 4 5 6)');
                <LineString
><coordinates
>1,2,3 4,5,6</coordinates
></LineString>
```

Veja também.

ST_AsSVG, ST_AsGML

8.7.3.7 ST_AsLatLonText

ST_AsLatLonText — Retorna a representação de Graus, Minutos, Segundos do ponto dado.

Synopsis

text **ST_AsLatLonText**(geometry pt, text format='');

Descrição

Returns the Degrees, Minutes, Seconds representation of the point.

Note
É suposto que o ponto é uma projeção lat/lon. As coordenadas X (lon) e Y (lat), são normalizadas na saída para o alcance "normal" (-180 to +180 para lon, -90 para +90 para lat).

O texto parâmetro é um formato string que contém o formato do texto resultante, parecido com uma string de formato data. Tokens válidos são "D" para graus, "M" para minutos, "S" para segundos e "C" para direções cardiais (NSLO). Os tokens DMS podem se repetir para indicar a largura e precisão desejadas ("SSS.SSSS" significa " 1.0023").

"M", "S", e "C" são opcionais. Se "C" estiverem omitidas, os graus são mostrados com um "-" se sul ou oeste. Se "S" estiver omitido, os minutos serão mostrados como decimais com com tanta precisão de dígitos quanto você especificar. Se "M" também estiver omitido, os graus serão mostrados como decimais com tanta precisão de dígitos quanto você especificar.

Se a string formato for omitida (ou tiver tamanho zero) um formato padrão será usado.

Disponibilidade: 2.0

Examples

Formato padrão.

```
SELECT (ST_AsLatLonText('POINT (-3.2342342 -2.32498)'));
      st_aslatlontext
---------------------------
 2\textdegree{}19'29.928"S 3\textdegree{}14'3.243"W
```

Fornecendo um formato (o mesmo do padrão).

```
SELECT (ST_AsLatLonText('POINT (-3.2342342 -2.32498)', 'D\textdegree{}M''S.SSS"C'));
      st_aslatlontext
---------------------------
 2\textdegree{}19'29.928"S 3\textdegree{}14'3.243"W
```

Outros caracteres além de D, M, S, C e . são somente passados.

```
SELECT (ST_AsLatLonText('POINT (-3.2342342 -2.32498)', 'D degrees, M minutes, S seconds to ↩
   the C'));
                                  st_aslatlontext
-------------------------------------------------------------------------------------
 2 degrees, 19 minutes, 30 seconds to the S 3 degrees, 14 minutes, 3 seconds to the W
```

Graus assinados em vez de direções cardiais.

```
SELECT (ST_AsLatLonText('POINT (-3.2342342 -2.32498)', 'D\textdegree{}M''S.SSS"'));
      st_aslatlontext
---------------------------
 -2\textdegree{}19'29.928" -3\textdegree{}14'3.243"
```

Graus decimais.

```
SELECT (ST_AsLatLonText('POINT (-3.2342342 -2.32498)', 'D.DDDD degrees C'));
          st_aslatlontext
----------------------------------
 2.3250 degrees S 3.2342 degrees W
```

Valores excessivamente grandes são normalizados.

```
SELECT (ST_AsLatLonText('POINT (-302.2342342 -792.32498)'));
        st_aslatlontext
-----------------------------
 72\textdegree{}19'29.928"S 57\textdegree{}45'56.757"E
```

8.7.3.8 ST_AsMVTGeom

ST_AsMVTGeom — Transform a geometry into the coordinate space of a Mapbox Vector Tile.

Synopsis

geometry **ST_AsMVTGeom**(geometry geom, box2d bounds, integer extent=4096, integer buffer=256, boolean clip_geom=true);

Descrição

Transform a geometry into the coordinate space of a Mapbox Vector Tile of a set of rows corresponding to a Layer. Makes best effort to keep and even correct validity and might collapse geometry into a lower dimension in the process.

`geom` is the geometry to transform.

`bounds` is the geometric bounds of the tile contents without buffer.

`extent` is the tile extent in tile coordinate space as defined by the specification. If NULL it will default to 4096.

`buffer` is the buffer distance in tile coordinate space to optionally clip geometries. If NULL it will default to 256.

`clip_geom` is a boolean to control if geometries should be clipped or encoded as is. If NULL it will default to true.

Availability: 2.4.0

Note
From 3.0, Wagyu can be chosen at configure time to clip and validate MVT polygons. This library is faster and produces more correct results than the GEOS default, but it might drop small polygons.

Examples

```
SELECT ST_AsText(ST_AsMVTGeom(
        ST_GeomFromText('POLYGON ((0 0, 10 0, 10 5, 0 -5, 0 0))'),
        ST_MakeBox2D(ST_Point(0, 0), ST_Point(4096, 4096)),
        4096, 0, false));
                            st_astext
------------------------------------------------------------------
 MULTIPOLYGON(((5 4096,10 4091,10 4096,5 4096)),((5 4096,0 4101,0 4096,5 4096)))
```

Veja também.

ST_AsMVT, ST_MakeEnvelope, [?]

8.7.3.9 ST_AsMVT

ST_AsMVT — Aggregate function returning a Mapbox Vector Tile representation of a set of rows.

Synopsis

bytea **ST_AsMVT**(anyelement set row);
bytea **ST_AsMVT**(anyelement row, text name);
bytea **ST_AsMVT**(anyelement row, text name, integer extent);
bytea **ST_AsMVT**(anyelement row, text name, integer extent, text geom_name);
bytea **ST_AsMVT**(anyelement row, text name, integer extent, text geom_name, text feature_id_name);

Descrição

An aggregate function which returns a binary Mapbox Vector Tile representation of a set of rows corresponding to a tile layer. The rows should contain a geometry column which will be encoded as a feature geometry. The geometry should be in tile coordinate space and valid as per the MVT specification. ST_AsMVTGeom can be used to transform geometry into tile coordinate space. Other row columns are encoded as feature attributes.

The Mapbox Vector Tile format can store features with varying sets of attributes. To use this capability supply a JSONB column in the row data containing Json objects one level deep. The keys and values in the JSONB values will be encoded as feature attributes.

Tiles with multiple layers can be created by concatenating multiple calls to this function using `||`.

Important
Do not call with a `GEOMETRYCOLLECTION` as an element in the row. However you can use ST_AsMVTGeom to prepare a geometry collection for inclusion.

`row` row data with at least a geometry column.

`name` is the name of the layer. Default is the string "default".

`extent` is the tile extent in screen space as defined by the specification. Default is 4096.

`geom_name` is the name of the geometry column in the row data. Default is the first geometry column.

`feature_id_name` is the name of the Feature ID column in the row data. If NULL or negative the Feature ID is not set. The first column matching name and valid type (smallint, integer, bigint) will be used as Feature ID, and any subsequent column will be added as a property. JSON properties are not supported.

Enhanced: 3.0 - added support for Feature ID.

Enhanced: 2.5.0 - added support parallel query.

Availability: 2.4.0

Examples

```
WITH mvtgeom AS
(
  SELECT ST_AsMVTGeom(geom, ST_TileEnvelope(12, 513, 412), extent => 4096, buffer => 64) AS ↩
       geom, name, description
  FROM points_of_interest
  WHERE geom && ST_TileEnvelope(12, 513, 412, margin => (64.0 / 4096))
)
SELECT ST_AsMVT(mvtgeom.*)
FROM mvtgeom;
```

Veja também.

ST_AsMVTGeom, ST_MakeEnvelope

8.7.3.10 ST_AsSVG

ST_AsSVG — Returns SVG path data for a geometry.

Synopsis

text **ST_AsSVG**(geometry geom, integer rel=0, integer maxdecimaldigits=15);
text **ST_AsSVG**(geography geog, integer rel=0, integer maxdecimaldigits=15);

Descrição

Retorna a geometria como dados Scalar Vector Graphics (SVG). Use 1 como segundo argumento para ter os dados path implementados em termo de movimentos relacionados, o padrão (ou 0) utiliza movimento absolutos. O terceiro argumento pode ser usado para reduzir o máximo número de dígitos decimais usados na saída (padrão 15). Geometrias pontuais, serão renderizadas como cx/cy quando o argumento 'rel' for 0, x/y quando 'rel' for 1. Geometrias multipontuais são delimitadas por vírgulas (","). As geometrias GeometryCollection são delimitadas por ponto e vírgula (";").

Note
Disponibilidade: 1.2.2. Disponibilidade: 1.4.0 Alterado em PostGIS 1.4.0 para incluir comando L em path absoluto para entrar em conformidade com http://www.w3.org/TR/SVG/paths.html#PathDataBNF

Alterações: 2.0.0 para usar args padrão e suporta args nomeados

Examples

```
SELECT ST_AsSVG('POLYGON((0 0,0 1,1 1,1 0,0 0))');

                st_assvg
                --------
                M 0 0 L 0 -1 1 -1 1 0 Z
```

8.7.3.11 ST_AsTWKB

ST_AsTWKB — Retorna a geometria como TWKB, também conhecido como "Tiny Well-Known Binary"

Synopsis

bytea **ST_AsTWKB**(geometry g1, integer decimaldigits_xy=0, integer decimaldigits_z=0, integer decimaldigits_m=0, boolean include_sizes=false, boolean include_bounding boxes=false);
bytea **ST_AsTWKB**(geometry[] geometries, bigint[] unique_ids, integer decimaldigits_xy=0, integer decimaldigits_z=0, integer decimaldigits_m=0, boolean include_sizes=false, boolean include_bounding_boxes=false);

Descrição

Retorna a geometria no formato TWKB (Tiny Well-Known Binary). TWKB é um compressed binary format com foco em minimizar o tamanho da saída.

Os parâmetros de dígitos decimais controlam quanta precisão está armazenada na saída. Por padrão, valores são arredondados para a unidade mais próxima antes de encoding. Por exemplo: um valor de 1 implica que o primeiro dígito a direita do ponto decimal será preservado.

Os tamanhos e os parâmetros das caixas limitadoras controlam onde as informações opcionais sobre o tamanho do encoding do objeto e os limites do objeto estão incluídas na saída. Por padrão elas não estão. Não as inclua a menos que o software do seu cliente tenha um uso para elas, como elas só ocupa espaço (e economizar espaço é o objeto do TWKB).

A forma arranjo entrada da função é usada para converter uma coleção de geometrias e identificadores únicos em uma coleção TWKB que preserva os identificadores. Isto é útil para clientes que esperam desempacotar uma coleção e acessar informações futuras sobre os objetos que estão dentro. Você pode criar os arranjos usando a função array_agg. Os outros parâmetros funcionam da mesma forma para o formato simples da função.

Note
O formato de especificação está disponível online em https://github.com/TWKB/Specification, e o código para construir um cliente JavaScript pode ser encontrado em https://github.com/TWKB/twkb.js.

Enhanced: 2.4.0 memory and speed improvements.

Disponibilidade: 2.2.0

Examples

```
SELECT ST_AsTWKB('LINESTRING(1 1,5 5)'::geometry);
                 st_astwkb
-------------------------------------------
\x02000202020808
```

Para criar um objeto TWKB agregado, incluir identificadores agrega as geometrias e objetos desejado primeiro, utilizando "array_agg()", então, utilize a função TWKB apropriada.

```
SELECT ST_AsTWKB(array_agg(geom), array_agg(gid)) FROM mytable;
                 st_astwkb
-------------------------------------------
\x040402020400000202
```

Veja também.

[?], ST_AsBinary, ST_AsEWKB, ST_AsEWKT, [?]

8.7.3.12 ST_AsX3D

ST_AsX3D — Retorna uma geometria em X3D nó xml formato do elemento: ISO-IEC-19776-1.2-X3DEncodings-XML

Synopsis

text **ST_AsX3D**(geometry g1, integer maxdecimaldigits=15, integer options=0);

Descrição

Retorna uma geometria como um elemento nó formatado X3D xml http://www.web3d.org/standards/number/19776-1. Se `maxdecimal` (precisão) não estiver especificada, então, leva para 15.

Note
Existem vários motivos para traduzir as geometrias PostGIS para X3D já que os tipos de geometria X3D não mapeiam diretamente para os tipos de geometria do PostGIS e alguns tipos X3D mais novos, que podem ser os melhores mapeadores que estávamos evitando já que a maioria das ferramentas renderizadoras não suportam eles. Sinta-se livre para postar um comentário se você tiver ideias de como podemos permitir as pessoas a indicarem seus mapeamentos preferidos.
Abaixo está como nós mapeamos os tipos 2D/3D do PostGIS para os tipos X3D, no momento

O argumento 'opções' é um bitfield. Para o PostGIS 2.2+, isto é usado para indicar onde representar as coordenadas atuais com o nó X3D GeoCoordinates Geospatial e, além disso, onde derrubar os eixos x/y. Por padrão, `ST_AsX3D` gera na forma de banco de dados (long,lat or X,Y), mas X3D de lat/lon, y/x podem ser preferidos.

- 0: X/Y na ordem de banco de dados (ex: ling/lat = X,Y é a ordem padrão de banco de dados), valor padrão e coordenadas não-espaciais (somente coordenada tag antiga).
- 1: Lançar X e Y. Se usado em conjunção com a opção de trocar a geocoordenada, então, a saída será "latitude_first" e as coordenadas serão lançadas também.

- 2: Gera coordenadas no GeoSpatial GeoCoordinates. Esta opção lançará um erro se as geometrias não estiverem na WGS 84 long lat (srid: 4326). Este é o único tipo GeoCoordinate suportado. Refer to X3D specs specifying a spatial reference system.. Saída padrão será: `GeoCoordinate geoSystem='"GD" "WE" "longitude_first"'`. If you prefer the X3D default of `GeoCoordinate geoSystem='"GD" "WE" "latitude_first"'` use `(2 + 1) = 3`

Tipo PostGIS	Tipo 2D X3D	Tipo 3D X3D
LINESTRING	ainda não foi implementado - será PoliLinha2D	LineSet
MULTILINESTRING	ainda não foi implementado - será PoliLinha2D	IndexedLineSet
MULTIPONTO	Poliponto2D	PointSet
PONTO	gera as coordenadas delimitadas pelo espaço	gera as coordenadas delimitadas pelo espaço
(MULTI) POLÍGONO, SUPERFÍCIE POLIÉDRICA	Marcação X3D inválida	IndexedFaceSet (anéis interiores atualmente gerados como outro faceset)
TIN	TriangleSet2D (ainda não implementado)	IndexedTriangleSet

Note

O suporte para geometrias 2D ainda não está completo. Os anéis interiores apenas desenhados como polígonos separados. Estamos trabalhando nisto.

Lots of advancements happening in 3D space particularly with X3D Integration with HTML5

Existe uma ótima fonte de visualizador X3D que você pode usar para ver as geometrias renderizadas. Free Wrl http://freewrl.sourceforge. binários para Mac, Linux, and Windows. Use FreeWRL_Launcher compactados para visualizar as geometrias.

Veja tambémPostGIS minimalist X3D viewer que utiliza esta função e x3dDom html/js fonte aberta toolkit.

Disponibilidade: 2.0.0: ISO-IEC-19776-1.2-X3DEncodings-XML

Melhorias: 2.2.0: Suporte para GeoCoordinates e eixos (x/y, long/lat) lançando. Observe as opções para mais detalhes.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplo: Cria um documento X3D completamente funcional - Isto irá gerar um cubo visível no FreeWrl e outros visualizadores X3D.

```
SELECT '<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE X3D PUBLIC "ISO//Web3D//DTD X3D 3.0//EN" "http://www.web3d.org/specifications/x3d ↩
    -3.0.dtd">
<X3D>
  <Scene>
    <Transform>
      <Shape>
       <Appearance>
            <Material emissiveColor=''0 0 1''/>
       </Appearance
> ' ||
       ST_AsX3D( ST_GeomFromEWKT('POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)),
((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
```

```
((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)) )')) ||
      '</Shape>
    </Transform>
  </Scene>
</X3D
>' As x3ddoc;

                x3ddoc
                --------
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE X3D PUBLIC "ISO//Web3D//DTD X3D 3.0//EN" "http://www.web3d.org/specifications/x3d ↩
    -3.0.dtd">
<X3D>
  <Scene>
    <Transform>
      <Shape>
       <Appearance>
            <Material emissiveColor='0 0 1'/>
       </Appearance>
       <IndexedFaceSet  coordIndex='0 1 2 3 -1 4 5 6 7 -1 8 9 10 11 -1 12 13 14 15 -1 16 17 ↩
            18 19 -1 20 21 22 23'>
            <Coordinate point='0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0  ↩
                1 0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 0 1 1 1  ↩
                1 0 1 1' />
      </IndexedFaceSet>
      </Shape>
    </Transform>
  </Scene>
</X3D
>
```

Exemplo: Um octógono elevado 3 unidades e com precisão decimal de 6

```
SELECT ST_AsX3D(
ST_Translate(
    ST_Force_3d(
        ST_Buffer(ST_Point(10,10),5, 'quad_segs=2')), 0,0,
    3)
  ,6) As x3dfrag;

x3dfrag
--------
<IndexedFaceSet coordIndex="0 1 2 3 4 5 6 7">
    <Coordinate point="15 10 3 13.535534 6.464466 3 10 5 3 6.464466 6.464466 3 5 10 3  ↩
        6.464466 13.535534 3 10 15 3 13.535534 13.535534 3 " />
</IndexedFaceSet
>
```

Exemplo: TIN

```
SELECT ST_AsX3D(ST_GeomFromEWKT('TIN (((
                0 0 0,
                0 0 1,
                0 1 0,
                0 0 0
            )), ((
                0 0 0,
                0 1 0,
```

```
                1 1 0,
                0 0 0
            ))
            )')) As x3dfrag;

                x3dfrag
                --------
<IndexedTriangleSet  index='0 1 2 3 4 5'
><Coordinate point='0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0'/></IndexedTriangleSet
>
```

Exemplo: Multilinestring fechada (o limite de um polígono com buracos)

```
SELECT ST_AsX3D(
                    ST_GeomFromEWKT('MULTILINESTRING((20 0 10,16 -12 10,0 -16 10,-12 -12  ↩
                       10,-20 0 10,-12 16 10,0 24 10,16 16 10,20 0 10),
  (12 0 10,8 8 10,0 12 10,-8 8 10,-8 0 10,-8 -4 10,0 -8 10,8 -4 10,12 0 10))')
) As x3dfrag;

                x3dfrag
                --------
<IndexedLineSet  coordIndex='0 1 2 3 4 5 6 7 0 -1 8 9 10 11 12 13 14 15 8'>
    <Coordinate point='20 0 10 16 -12 10 0 -16 10 -12 -12 10 -20 0 10 -12 16 10 0 24 10 16  ↩
        16 10 12 0 10 8 8 10 0 12 10 -8 8 10 -8 0 10 -8 -4 10 0 -8 10 8 -4 10 ' />
 </IndexedLineSet
>
```

8.7.3.13 ST_GeoHash

ST_GeoHash — Retorna uma representação GeoHash da geometria.

Synopsis

text **ST_GeoHash**(geometry geom, integer maxchars=full_precision_of_point);

Descrição

Retorna uma representação GeoHash (http://en.wikipedia.org/wiki/Geohash) da geometria. Uma GeoHash codifica um ponto dentro de uma forma de texto que é classificável e pesquisável baseado em prefixos. Um GeoHash menor é uma representação menos precisa de um ponto. Pode ser pensado como uma caixa que contém o ponto atual.

Se nenhum `maxchars` é especificado, ST_GeoHash retorna um GeoHash baseado na precisão completa do tipo de geometria de entrada. Os pontos retornam um GeoHash com 20 caracteres de precisão (o suficiente para segurar a precisão dupla da entrada). Or outros tipos retornam um GeoHash com uma quantidade de precisão variável, baseada no tamanho da característica. Traços maiores são representados com menos precisão, traços menores com mais precisão. A ideia é que a caixa sugerida pelo GeoHash sempre conterá o traço de entrada.

Se `maxchars` está especificado, ST_GeoHash retorna um GeoHash com no máximo muitos caracteres, então uma representação de precisão menor da geometria de entrada. Para não pontos, o ponto de início do cálculo é o centro da caixa limitadora da geometria.

Disponibilidade: 1.4.0

Note
ST_GeoHash não funcionará com geometrias que não estão nas coordenadas geográficas (lon/lat).

This method supports Circular Strings and Curves

Examples

```
SELECT ST_GeoHash(ST_SetSRID(ST_Point(-126,48),4326));

         st_geohash
----------------------
 c0w3hf1s70w3hf1s70w3

SELECT ST_GeoHash(ST_SetSRID(ST_Point(-126,48),4326),5);

 st_geohash
------------
 c0w3h
```

Veja também.

[?]

8.8 Operadores

8.8.1 Bounding Box Operators

8.8.1.1 &&

&& — Retorna VERDADE se a caixa limitadora 2D de A intersecta a caixa limitadora 2D de B.

Synopsis

boolean **&&**(geometry A , geometry B);
boolean **&&**(geography A , geography B);

Descrição

O operador && retorna VERDADE se a caixa limitadora 2D da geometria A intersecta a caixa limitadora 2D da geometria B.

> **Note**
> Esse operador fará uso de qualquer um dos indexes que talvez estejam disponíveis nas geometrias.

Melhorias: 2.0.0 suporte a superfícies poliédricas foi introduzido.

Disponibilidade: 1.5.0 Suporte para geografia foi introduzido

This method supports Circular Strings and Curves

This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 && tbl2.column2 AS overlaps
FROM ( VALUES
        (1, 'LINESTRING(0 0, 3 3)'::geometry),
        (2, 'LINESTRING(0 1, 0 5)'::geometry)) AS tbl1,
( VALUES
        (3, 'LINESTRING(1 2, 4 6)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | overlaps
---------+---------+----------
           1 |       3 | t
           2 |       3 | f
(2 rows)
```

Veja também.

[?], &>, &<|, &<, ~, @

8.8.1.2 &&(geometry,box2df)

&&(geometry,box2df) — Returns TRUE if a geometry's (cached) 2D bounding box intersects a 2D float precision bounding box (BOX2DF).

Synopsis

boolean **&&**(geometry A , box2df B);

Descrição

The && operator returns TRUE if the cached 2D bounding box of geometry A intersects the 2D bounding box B, using float precision. This means that if B is a (double precision) box2d, it will be internally converted to a float precision 2D bounding box (BOX2DF)

Note
This operand is intended to be used internally by BRIN indexes, more than by users.

Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

```
SELECT ST_Point(1,1) && ST_MakeBox2D(ST_Point(0,0), ST_Point(2,2)) AS overlaps;

 overlaps
----------
 t
(1 row)
```

Veja também.

&&(box2df,geometry), &&(box2df,box2df), ~(geometry,box2df), ~(box2df,geometry), ~(box2df,box2df), @(geometry,box2df), @(box2df,geometry), @(box2df,box2df)

8.8.1.3 &&(box2df,geometry)

&&(box2df,geometry) — Returns `TRUE` if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) intersects a geometry's (cached) 2D bounding box.

Synopsis

boolean **&&**(box2df A , geometry B);

Descrição

The `&&` operator returns `TRUE` if the 2D bounding box A intersects the cached 2D bounding box of geometry B, using float precision. This means that if A is a (double precision) box2d, it will be internally converted to a float precision 2D bounding box (BOX2DF)

Note
This operand is intended to be used internally by BRIN indexes, more than by users.

Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

```
SELECT ST_MakeBox2D(ST_Point(0,0), ST_Point(2,2)) && ST_Point(1,1) AS overlaps;

 overlaps
----------
 t
(1 row)
```

Veja também.

&&(geometry,box2df), &&(box2df,box2df), ~(geometry,box2df), ~(box2df,geometry), ~(box2df,box2df), @(geometry,box2df), @(box2df,geometry), @(box2df,box2df)

8.8.1.4 &&(box2df,box2df)

&&(box2df,box2df) — Returns `TRUE` if two 2D float precision bounding boxes (BOX2DF) intersect each other.

Synopsis

boolean **&&**(box2df A , box2df B);

Descrição

The `&&` operator returns `TRUE` if two 2D bounding boxes A and B intersect each other, using float precision. This means that if A (or B) is a (double precision) box2d, it will be internally converted to a float precision 2D bounding box (BOX2DF)

Note
This operator is intended to be used internally by BRIN indexes, more than by users.

Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

```
SELECT ST_MakeBox2D(ST_Point(0,0), ST_Point(2,2)) && ST_MakeBox2D(ST_Point(1,1), ST_Point ↩
    (3,3)) AS overlaps;

 overlaps
----------
 t
(1 row)
```

Veja também.

&&(geometry,box2df), &&(box2df,geometry), ~(geometry,box2df), ~(box2df,geometry), ~(box2df,box2df), @(geometry,box2df), @(box2df,geometry), @(box2df,box2df)

8.8.1.5 &&&

&&& — Retorna `VERDADE` se a caixa limitadora n-D de A intersecta a caixa limitadora n-D de B.

Synopsis

boolean **&&&**(geometry A , geometry B);

Descrição

O operador `&&&` retorna `VERDADE` se a caixa limitadora n-D da geometria A intersecta a caixa limitadora n-D da geometria B.

Note
Esse operador fará uso de qualquer um dos indexes que talvez estejam disponíveis nas geometrias.

Disponibilidade: 2.0.0

 This method supports Circular Strings and Curves

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos: LineStrings 3D

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 &&& tbl2.column2 AS overlaps_3d,
                                    tbl1.column2 && tbl2.column2 AS overlaps_2d
FROM ( VALUES
        (1, 'LINESTRING Z(0 0 1, 3 3 2)'::geometry),
        (2, 'LINESTRING Z(1 2 0, 0 5 -1)'::geometry)) AS tbl1,
( VALUES
        (3, 'LINESTRING Z(1 2 1, 4 6 1)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | overlaps_3d | overlaps_2d
---------+---------+-------------+-------------
       1 |       3 | t           | t
       2 |       3 | f           | t
```

Exemplos: LineStrings 3M

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 &&& tbl2.column2 AS overlaps_3zm,
                                    tbl1.column2 && tbl2.column2 AS overlaps_2d
FROM ( VALUES
        (1, 'LINESTRING M(0 0 1, 3 3 2)'::geometry),
        (2, 'LINESTRING M(1 2 0, 0 5 -1)'::geometry)) AS tbl1,
( VALUES
        (3, 'LINESTRING M(1 2 1, 4 6 1)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | overlaps_3zm | overlaps_2d
---------+---------+--------------+-------------
       1 |       3 | t            | t
       2 |       3 | f            | t
```

Veja também.

&&

8.8.1.6 &&&(geometry,gidx)

&&&(geometry,gidx) — Returns `TRUE` if a geometry's (cached) n-D bounding box intersects a n-D float precision bounding box (GIDX).

Synopsis

boolean **&&&**(geometry A , gidx B);

Descrição

The &&& operator returns TRUE if the cached n-D bounding box of geometry A intersects the n-D bounding box B, using float precision. This means that if B is a (double precision) box3d, it will be internally converted to a float precision 3D bounding box (GIDX)

Note
This operator is intended to be used internally by BRIN indexes, more than by users.

Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
SELECT ST_MakePoint(1,1,1) &&& ST_3DMakeBox(ST_MakePoint(0,0,0), ST_MakePoint(2,2,2)) AS  ↩
    overlaps;

 overlaps
----------
 t
(1 row)
```

Veja também.

&&&(gidx,geometry), &&&(gidx,gidx)

8.8.1.7 &&&(gidx,geometry)

&&&(gidx,geometry) — Returns TRUE if a n-D float precision bounding box (GIDX) intersects a geometry's (cached) n-D bounding box.

Synopsis

boolean **&&&**(gidx A , geometry B);

Descrição

The &&& operator returns TRUE if the n-D bounding box A intersects the cached n-D bounding box of geometry B, using float precision. This means that if A is a (double precision) box3d, it will be internally converted to a float precision 3D bounding box (GIDX)

Note
This operator is intended to be used internally by BRIN indexes, more than by users.

Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+.

This method supports Circular Strings and Curves

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
SELECT ST_3DMakeBox(ST_MakePoint(0,0,0), ST_MakePoint(2,2,2)) &&& ST_MakePoint(1,1,1) AS  ↩
    overlaps;

 overlaps
----------
 t
(1 row)
```

Veja também.

&&&(geometry,gidx), &&&(gidx,gidx)

8.8.1.8 &&&(gidx,gidx)

&&&(gidx,gidx) — Returns `TRUE` if two n-D float precision bounding boxes (GIDX) intersect each other.

Synopsis

boolean **&&&**(gidx A , gidx B);

Descrição

The `&&&` operator returns `TRUE` if two n-D bounding boxes A and B intersect each other, using float precision. This means that if A (or B) is a (double precision) box3d, it will be internally converted to a float precision 3D bounding box (GIDX)

Note
This operator is intended to be used internally by BRIN indexes, more than by users.

Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+.

This method supports Circular Strings and Curves

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
SELECT ST_3DMakeBox(ST_MakePoint(0,0,0), ST_MakePoint(2,2,2)) &&& ST_3DMakeBox(ST_MakePoint ↩
    (1,1,1), ST_MakePoint(3,3,3)) AS overlaps;

 overlaps
----------
 t
(1 row)
```

Veja também.

&&&(geometry,gidx), &&&(gidx,geometry)

8.8.1.9 &<

&< — Retorna VERDADE se a caixa limitadora de A sobrepõe ou está à esquerda de B.

Synopsis

boolean **&<**(geometry A , geometry B);

Descrição

O operador &< retorna VERDADE se a caixa limitadora da geometria A sobrepõe ou está à esquerda da caixa da geometria B, ou mais precisamente, sobrepõe ou NÃO está à direita da caixa limitadora da geometria B.

Note
Esse operador fará uso de qualquer um dos indexes que talvez estejam disponíveis nas geometrias.

Exemplos

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 &< tbl2.column2 AS overleft
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING(1 2, 4 6)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING(0 0, 3 3)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING(0 1, 0 5)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING(6 0, 6 1)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | overleft
---------+---------+----------
       1 |       2 | f
       1 |       3 | f
       1 |       4 | t
(3 rows)
```

Veja também.

&&, |&>, &>, &<|

8.8.1.10 &<|

&<| — Retorna VERDADE se a caixa limitadora de A sobrepõe ou está abaixo de B.

Synopsis

boolean **&<|**(geometry A , geometry B);

Descrição

O operador &<| retorna VERDADE se a caixa limitadora da geometria A sobrepõe ou está abaixo da caixa da geometria B, ou mais precisamente, sobrepõe ou NÃO está acima da caixa limitadora da geometria B.

This method supports Circular Strings and Curves

This function supports Polyhedral surfaces.

Note
Esse operador fará uso de qualquer um dos indexes que talvez estejam disponíveis nas geometrias.

Exemplos

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 &<| tbl2.column2 AS overbelow
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING(6 0, 6 4)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING(0 0, 3 3)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING(0 1, 0 5)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING(1 2, 4 6)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | overbelow
---------+---------+-----------
           1 |       2 | f
           1 |       3 | t
           1 |       4 | t
(3 rows)
```

Veja também.

&&, |&>, &>, &<

8.8.1.11 &>

&> — Retorna VERDADE se a caixa limitadora de A sobrepõe ou está à direita de B.

Synopsis

boolean **&>**(geometry A , geometry B);

Descrição

O operador &> retorna VERDADE se a caixa limitadora da geometria A sobrepõe ou está à direita da caixa da geometria B, ou mais precisamente, sobrepõe ou NÃO está à esquerda da caixa limitadora da geometria B.

Note
Esse operador fará uso de qualquer um dos indexes que talvez estejam disponíveis nas geometrias.

Exemplos

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 &> tbl2.column2 AS overright
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING(1 2, 4 6)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING(0 0, 3 3)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING(0 1, 0 5)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING(6 0, 6 1)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | overright
---------+---------+-----------
           1 |       2 | t
           1 |       3 | t
           1 |       4 | f
(3 rows)
```

Veja também.

&&, |&>, &<|, &<

8.8.1.12 <<

<< — Retorna VERDADE se uma caixa limitadora de A está estritamente à esquerda da de B.

Synopsis

boolean **<<**(geometry A , geometry B);

Descrição

O operador << retorna VERDADE se a caixa limitadora da geometria A está estritamente à esquerda da caixa limitadora da geometria B.

Note
Esse operador fará uso de qualquer um dos indexes que talvez estejam disponíveis nas geometrias.

Exemplos

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 << tbl2.column2 AS left
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING (1 2, 1 5)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING (0 0, 4 3)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING (6 0, 6 5)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING (2 2, 5 6)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | left
---------+---------+------
           1 |       2 | f
           1 |       3 | t
           1 |       4 | t
(3 rows)
```

Veja também.

>>, |>>, <<|

8.8.1.13 <<|

<<| — Retorna VERDADE se uma caixa limitadora de A está estritamente abaixo da de B.

Synopsis

boolean **<<|**(geometry A , geometry B);

Descrição

O operador <<| retorna VERDADE se a caixa limitadora da geometria A está estritamente à esquerda da caixa limitadora da geometria B.

Note
Esse operador fará uso de qualquer um dos indexes que talvez estejam disponíveis nas geometrias.

Exemplos

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 <<| tbl2.column2 AS below
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING (0 0, 4 3)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING (1 4, 1 7)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING (6 1, 6 5)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING (2 3, 5 6)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | below
---------+---------+-------
           1 |       2 | t
           1 |       3 | f
           1 |       4 | f
(3 rows)
```

Veja também.

<<, >>, |>>

8.8.1.14 =

= — Returns TRUE if the coordinates and coordinate order geometry/geography A are the same as the coordinates and coordinate order of geometry/geography B.

Synopsis

boolean =(geometry A , geometry B);
boolean =(geography A , geography B);

Descrição

The = operator returns TRUE if the coordinates and coordinate order geometry/geography A are the same as the coordinates and coordinate order of geometry/geography B. PostgreSQL uses the =, <, and > operators defined for geometries to perform internal orderings and comparison of geometries (ie. in a GROUP BY or ORDER BY clause).

Note
Only geometry/geography that are exactly equal in all respects, with the same coordinates, in the same order, are considered equal by this operator. For "spatial equality", that ignores things like coordinate order, and can detect features that cover the same spatial area with different representations, use [?] or [?]

Caution
This operand will NOT make use of any indexes that may be available on the geometries. For an index assisted exact equality test, combine = with &&.

Changed: 2.4.0, in prior versions this was bounding box equality not a geometric equality. If you need bounding box equality, use ~= instead.


This method supports Circular Strings and Curves


This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

```
SELECT 'LINESTRING(0 0, 0 1, 1 0)'::geometry = 'LINESTRING(1 1, 0 0)'::geometry;
 ?column?
----------
 f
(1 row)

SELECT ST_AsText(column1)
FROM ( VALUES
        ('LINESTRING(0 0, 1 1)'::geometry),
        ('LINESTRING(1 1, 0 0)'::geometry)) AS foo;
          st_astext
---------------------
 LINESTRING(0 0,1 1)
 LINESTRING(1 1,0 0)
```

```
(2 rows)

-- Note: the GROUP BY uses the "=" to compare for geometry equivalency.
SELECT ST_AsText(column1)
FROM ( VALUES
        ('LINESTRING(0 0, 1 1)'::geometry),
        ('LINESTRING(1 1, 0 0)'::geometry)) AS foo
GROUP BY column1;
      st_astext
---------------------
 LINESTRING(0 0,1 1)
 LINESTRING(1 1,0 0)
(2 rows)

-- In versions prior to 2.0, this used to return true --
 SELECT ST_GeomFromText('POINT(1707296.37 4820536.77)') =
        ST_GeomFromText('POINT(1707296.27 4820536.87)') As pt_intersect;

--pt_intersect --
f
```

Veja também.

[?], [?], ~=

8.8.1.15 >>

>> — Returns TRUE if A's bounding box is strictly to the right of B's.

Synopsis

boolean **>>**(geometry A , geometry B);

Descrição

O operador >> retorna VERDADE se a caixa limitadora da geometria A está estritamente à direita da caixa limitadora da geometria B.

Note
Esse operador fará uso de qualquer um dos indexes que talvez estejam disponíveis nas geometrias.

Exemplos

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 >> tbl2.column2 AS right
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING (2 3, 5 6)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING (1 4, 1 7)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING (6 1, 6 5)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING (0 0, 4 3)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | right
```

```
---------+---------+-------
           1 |       2 | t
           1 |       3 | f
           1 |       4 | f
(3 rows)
```

Veja também.

<<, |>>, <<|

8.8.1.16 @

@ — Retorna VERDADE se uma caixa limitadora de A está contida pela de B.

Synopsis

boolean @(geometry A , geometry B);

Descrição

O operador @ retorna VERDADE se a caixa limitadora da geometria A estiver completamente contida pela caixa limitadora da geometria B.

Note
Esse operador fará uso de qualquer um dos indexes que talvez estejam disponíveis nas geometrias.

Exemplos

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 @ tbl2.column2 AS contained
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING (1 1, 3 3)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING (0 0, 4 4)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING (2 2, 4 4)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING (1 1, 3 3)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | contained
---------+---------+-----------
           1 |       2 | t
           1 |       3 | f
           1 |       4 | t
(3 rows)
```

Veja também.

~, &&

8.8.1.17 @(geometry,box2df)

@(geometry,box2df) — Returns TRUE if a geometry's 2D bounding box is contained into a 2D float precision bounding box (BOX2DF).

Synopsis

boolean @(geometry A , box2df B);

Descrição

The `@` operator returns `TRUE` if the A geometry's 2D bounding box is contained the 2D bounding box B, using float precision. This means that if B is a (double precision) box2d, it will be internally converted to a float precision 2D bounding box (BOX2DF)

Note
This operand is intended to be used internally by BRIN indexes, more than by users.

Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

```
SELECT ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(2 2)'), 1) @ ST_MakeBox2D(ST_Point(0,0), ST_Point ↩
    (5,5)) AS is_contained;

 is_contained
--------------
 t
(1 row)
```

Veja também.

&&(geometry,box2df), &&(box2df,geometry), &&(box2df,box2df), ~(geometry,box2df), ~(box2df,geometry), ~(box2df,box2df), @(box2df,geometry), @(box2df,box2df)

8.8.1.18 @(box2df,geometry)

@(box2df,geometry) — Returns `TRUE` if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) is contained into a geometry's 2D bounding box.

Synopsis

boolean @(box2df A , geometry B);

Descrição

The `@` operator returns `TRUE` if the 2D bounding box A is contained into the B geometry's 2D bounding box, using float precision. This means that if B is a (double precision) box2d, it will be internally converted to a float precision 2D bounding box (BOX2DF)

Note
This operand is intended to be used internally by BRIN indexes, more than by users.

Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+.

This method supports Circular Strings and Curves

This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

```
SELECT ST_MakeBox2D(ST_Point(2,2), ST_Point(3,3)) @ ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(1 1)') ↩
    , 10) AS is_contained;

 is_contained
--------------
 t
(1 row)
```

Veja também.

&&(geometry,box2df), &&(box2df,geometry), &&(box2df,box2df), ~(geometry,box2df), ~(box2df,geometry), ~(box2df,box2df), @(geometry,box2df), @(box2df,box2df)

8.8.1.19 @(box2df,box2df)

@(box2df,box2df) — Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) is contained into another 2D float precision bounding box.

Synopsis

boolean @(box2df A , box2df B);

Descrição

The @ operator returns TRUE if the 2D bounding box A is contained into the 2D bounding box B, using float precision. This means that if A (or B) is a (double precision) box2d, it will be internally converted to a float precision 2D bounding box (BOX2DF)

Note
This operand is intended to be used internally by BRIN indexes, more than by users.

Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+.

This method supports Circular Strings and Curves

This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

```
SELECT ST_MakeBox2D(ST_Point(2,2), ST_Point(3,3)) @ ST_MakeBox2D(ST_Point(0,0), ST_Point ↩
    (5,5)) AS is_contained;

 is_contained
--------------
 t
(1 row)
```

Veja também.

&&(geometry,box2df), &&(box2df,geometry), &&(box2df,box2df), ~(geometry,box2df), ~(box2df,geometry), ~(box2df,box2df), @(geometry,box2df), @(box2df,geometry)

8.8.1.20 |&>

|&> — Retorna VERDADE se a caixa limitadora de A sobrepõe ou está acima de B.

Synopsis

boolean **|&>**(geometry A , geometry B);

Descrição

O operador |&> retorna VERDADE se a caixa limitadora da geometria A sobrepõe ou está acima da caixa da geometria B, ou mais precisamente, sobrepõe ou NÃO está abaixo da caixa limitadora da geometria B.

Note
Esse operador fará uso de qualquer um dos indexes que talvez estejam disponíveis nas geometrias.

Exemplos

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 |&> tbl2.column2 AS overabove
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING(6 0, 6 4)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING(0 0, 3 3)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING(0 1, 0 5)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING(1 2, 4 6)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | overabove
---------+---------+-----------
       1 |       2 | t
       1 |       3 | f
       1 |       4 | f
(3 rows)
```

Veja também.

&&, &>, &<|, &<

8.8.1.21 |>>

|>> — Retorna VERDADE se uma caixa limitadora de A está estritamente acima da de B.

Synopsis

boolean **|>>**(geometry A , geometry B);

Descrição

The |>> operator returns TRUE if the bounding box of geometry A is strictly above the bounding box of geometry B.

Note
Esse operador fará uso de qualquer um dos indexes que talvez estejam disponíveis nas geometrias.

Exemplos

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 |>> tbl2.column2 AS above
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING (1 4, 1 7)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING (0 0, 4 2)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING (6 1, 6 5)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING (2 3, 5 6)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | above
---------+---------+-------
           1 |       2 | t
           1 |       3 | f
           1 |       4 | f
(3 rows)
```

Veja também.

<<, >>, <<|

8.8.1.22 ~

~ — Retorna VERDADE se uma caixa limitadora de A contém a de B.

Synopsis

boolean ~(geometry A , geometry B);

Descrição

O operador ~ retorna VERDADE se a caixa limitadora da geometria A estiver completamente contida pela caixa limitadora da geometria B.

Note
Esse operador fará uso de qualquer um dos indexes que talvez estejam disponíveis nas geometrias.

Exemplos

```
SELECT tbl1.column1, tbl2.column1, tbl1.column2 ~ tbl2.column2 AS contains
FROM
  ( VALUES
        (1, 'LINESTRING (0 0, 3 3)'::geometry)) AS tbl1,
  ( VALUES
        (2, 'LINESTRING (0 0, 4 4)'::geometry),
        (3, 'LINESTRING (1 1, 2 2)'::geometry),
        (4, 'LINESTRING (0 0, 3 3)'::geometry)) AS tbl2;

 column1 | column1 | contains
---------+---------+----------
           1 |       2 | f
           1 |       3 | t
           1 |       4 | t
(3 rows)
```

Veja também.

@, &&

8.8.1.23 ~(geometry,box2df)

~(geometry,box2df) — Returns TRUE if a geometry's 2D bonding box contains a 2D float precision bounding box (GIDX).

Synopsis

boolean ~(geometry A , box2df B);

Descrição

The ~ operator returns TRUE if the 2D bounding box of a geometry A contains the 2D bounding box B, using float precision. This means that if B is a (double precision) box2d, it will be internally converted to a float precision 2D bounding box (BOX2DF)

Note
This operand is intended to be used internally by BRIN indexes, more than by users.

Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

```
SELECT ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(1 1)'), 10) ~ ST_MakeBox2D(ST_Point(0,0), ST_Point ↩
    (2,2)) AS contains;

 contains
----------
 t
(1 row)
```

Veja também.

&&(geometry,box2df), &&(box2df,geometry), &&(box2df,box2df), ~(box2df,geometry), ~(box2df,box2df), @(geometry,box2df), @(box2df,geometry), @(box2df,box2df)

8.8.1.24 ~(box2df,geometry)

~(box2df,geometry) — Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) contains a geometry's 2D bonding box.

Synopsis

boolean ~(box2df A , geometry B);

Descrição

The ~ operator returns TRUE if the 2D bounding box A contains the B geometry's bounding box, using float precision. This means that if A is a (double precision) box2d, it will be internally converted to a float precision 2D bounding box (BOX2DF)

Note
This operand is intended to be used internally by BRIN indexes, more than by users.

Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

```
SELECT ST_MakeBox2D(ST_Point(0,0), ST_Point(5,5)) ~ ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(2 2)') ↩
    , 1) AS contains;

 contains
----------
 t
(1 row)
```

Veja também.

&&(geometry,box2df), &&(box2df,geometry), &&(box2df,box2df), ~(geometry,box2df), ~(box2df,box2df), @(geometry,box2df), @(box2df,geometry), @(box2df,box2df)

8.8.1.25 ~(box2df,box2df)

~(box2df,box2df) — Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) contains another 2D float precision bounding box (BOX2DF).

Synopsis

boolean ~(box2df A , box2df B);

Descrição

The ~ operator returns TRUE if the 2D bounding box A contains the 2D bounding box B, using float precision. This means that if A is a (double precision) box2d, it will be internally converted to a float precision 2D bounding box (BOX2DF)

Note
This operand is intended to be used internally by BRIN indexes, more than by users.

Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+.

 This method supports Circular Strings and Curves

 This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

```
SELECT ST_MakeBox2D(ST_Point(0,0), ST_Point(5,5)) ~ ST_MakeBox2D(ST_Point(2,2), ST_Point ↩
    (3,3)) AS contains;

 contains
----------
 t
(1 row)
```

Veja também.

&&(geometry,box2df), &&(box2df,geometry), &&(box2df,box2df), ~(geometry,box2df), ~(box2df,geometry), @(geometry,box2df), @(box2df,geometry), @(box2df,box2df)

8.8.1.26 ~=

~= — Retorna VERDADE se a caixa limitadora de A é a mesma de B.

Synopsis

boolean **~=**(geometry A , geometry B);

Descrição

O operador ~ retorna VERDADE se a caixa limitadora da geometria/geografia A for a mesma da caixa limitadora da geometria/-geografia B.

Note
Esse operador fará uso de qualquer um dos indexes que talvez estejam disponíveis nas geometrias.

Disponibilidade: 1.5.0 comportamento alterado

 This function supports Polyhedral surfaces.

Warning
This operator has changed behavior in PostGIS 1.5 from testing for actual geometric equality to only checking for bounding box equality. To complicate things it also depends on if you have done a hard or soft upgrade which behavior your database has. To find out which behavior your database has you can run the query below. To check for true equality use [?] or [?].

Exemplos

```
select 'LINESTRING(0 0, 1 1)'::geometry ~= 'LINESTRING(0 1, 1 0)'::geometry as equality;
 equality   |
------------------+
          t     |
```

Veja também.

[?], [?], =

8.8.2 Operadores

8.8.2.1 <->

<-> — Retorna a distância 2D entre A e B.

Synopsis

double precision **<->**(geometry A , geometry B);
double precision **<->**(geography A , geography B);

Descrição

O operador <-> retorna a distância 2D entre duas geometrias. Usado nas orações "ORDEM" que fornecem configurações de resultado index-assisted nearest-neighbor. Para o PostgreSQL menor que 9.5 somente fornece a distância centroide das caixas limitadoras e para PostgreSQL 9.5+, a verdadeira distância KNN procura dando verdadeiras distâncias entre geometrias, e distância esférica para geografias.

Note
Esse operador fará uso dos indexes 2D GiST que podem estar disponíveis nas geometrias. É diferente de outros operadores que usam indexes espaciais em que eles só são usados quando o operador está na oração ORDEM.

Note
O index só rejeita se uma das geometrias é uma constante (não em uma subquery/cte). ex. 'SRID=3005;POINT(1011102 450541)'::geometria ao invés de uma .geom

Vá para OpenGeo workshop: Nearest-Neighbour Searching para um exemplo real.

melhorias: 2.2.0 -- Verdadeiro comportamento KNN ("vizinho mais perto de K") para geometria e geografia para PostgreSQL 9.5+. Note que para geografia o KNN é baseado em esfera ao invés de esferoide. Para o PostgreSQL 9.4 ou menor, o suporte para geografia é novo, mas só suporta caixa centroide.

Alterações: 2.2.0 -- Para usuários do PostgreSQL 9.5, a sintaxe Hybrid antiga pode ser ais lenta, então, você vai querer se livrar daquele hack se você está executando seu código só no PostGIS 2.2+ 9.5+. Veja os exemplos abaixo.

Disponibilidade: 2.0.0 -- O KNN mais fraco fornece vizinho mais próximos baseados em distâncias centroides de geometrias, ao invés de distâncias reais. Resultados corretos para pontos, incorretos para todos os outros tipos. Disponível para PostgreSQL 9.1+

Exemplos

```
SELECT ST_Distance(geom, 'SRID=3005;POINT(1011102 450541)'::geometry) as d,edabbr, vaabbr
FROM va2005
ORDER BY d limit 10;

        d         | edabbr | vaabbr
------------------+--------+--------
                0 | ALQ    | 128
 5541.57712511724 | ALQ    | 129A
 5579.67450712005 | ALQ    | 001
  6083.4207708641 | ALQ    | 131
  7691.2205404848 | ALQ    | 003
 7900.75451037313 | ALQ    | 122
 8694.20710669982 | ALQ    | 129B
 9564.24289057111 | ALQ    | 130
  12089.665931705 | ALQ    | 127
 18472.5531479404 | ALQ    | 002
(10 rows)
```

Então, a resposta KNN crua:

```
SELECT st_distance(geom, 'SRID=3005;POINT(1011102 450541)'::geometry) as d,edabbr, vaabbr
FROM va2005
ORDER BY geom <-> 'SRID=3005;POINT(1011102 450541)'::geometry limit 10;

        d         | edabbr | vaabbr
------------------+--------+--------
                0 | ALQ    | 128
 5541.57712511724 | ALQ    | 129A
 5579.67450712005 | ALQ    | 001
  6083.4207708641 | ALQ    | 131
  7691.2205404848 | ALQ    | 003
 7900.75451037313 | ALQ    | 122
 8694.20710669982 | ALQ    | 129B
 9564.24289057111 | ALQ    | 130
  12089.665931705 | ALQ    | 127
 18472.5531479404 | ALQ    | 002
(10 rows)
```

Se você executar "ANÁLISE EXPLICATIVA" nas duas pesquisas, você verá uma apresentação melhorada para a segunda.

Para usuários com PostgreSQL < 9.5, use uma pesquisa hybrid para encontrar os vizinhos verdadeiros mais próximos. Primeiro, uma pesquisa CTE usando o index-assisted KNN, e depois, uma pesquisa exata para pegar a ordem certa:

```
WITH index_query AS (
  SELECT ST_Distance(geom, 'SRID=3005;POINT(1011102 450541)'::geometry) as d,edabbr, vaabbr
        FROM va2005
  ORDER BY geom <-> 'SRID=3005;POINT(1011102 450541)'::geometry LIMIT 100)
  SELECT *
        FROM index_query
  ORDER BY d limit 10;

        d         | edabbr | vaabbr
```

```
------------------+--------+--------
                0 | ALQ    | 128
 5541.57712511724 | ALQ    | 129A
 5579.67450712005 | ALQ    | 001
  6083.4207708641 | ALQ    | 131
  7691.2205404848 | ALQ    | 003
 7900.75451037313 | ALQ    | 122
 8694.20710669982 | ALQ    | 129B
 9564.24289057111 | ALQ    | 130
  12089.665931705 | ALQ    | 127
 18472.5531479404 | ALQ    | 002
(10 rows)
```

Veja também.

[?], ST_Distance, <#>

8.8.2.2 |=|

|=| — Retorna a distância entre As trajetórias A e B ao ponto de aproximação mais perto.

Synopsis

double precision **|=|**(geometry A , geometry B);

Descrição

O operador |=| retorna a distância 3D entre duas trajetórias (Veja [?]). Isso é o mesmo que [?], mas como um operador pode ser usado para fazer pesquisas de vizinhos próximos usando um index n-dimensional (requer PostgreSQL 9.5.0 ou superior).

Note
Esse operador fará uso dos indexes ND GiST que podem estar disponíveis nas geometrias. É diferente de outros operadores que usam indexes espaciais em que eles só são usados quando o operador está na oração ORDEM.

Note
O index só rejeita se uma das geometrias é uma constante (não em uma subquery/cte). ex.'SRID=3005;LINESTRINGM(0 0 0,0 0 1)'::geometria ao invés de uma .geom

Disponibilidade: 2.2.0. Index suportado disponível somente para PostgreSQL 9.5+

Exemplos

```
-- Save a literal query trajectory in a psql variable...
\set qt 'ST_AddMeasure(ST_MakeLine(ST_MakePointM(-350,300,0),ST_MakePointM(-410,490,0)) ↩
    ,10,20)'
-- Run the query !
SELECT track_id, dist FROM (
  SELECT track_id, ST_DistanceCPA(tr,:qt) dist
  FROM trajectories
  ORDER BY tr |=| :qt
```

```
  LIMIT 5
) foo;
 track_id        dist
----------+------------------
      395 | 0.576496831518066
      380 |  5.06797130410151
      390 |  7.72262293958322
      385 |   9.8004461358071
      405 |  10.9534397988433
(5 rows)
```

Veja também.

[?], [?], [?]

8.8.2.3 <#>

<#> — Retorna a distância 2D entre as caixas limitadoras de A e B.

Synopsis

double precision **<#>**(geometry A , geometry B);

Descrição

O operador <#> retorna a distância entre dois pontos flutuantes, possivelmente lendo eles de um index espacial (PostgreSQL 9.1+ requerido). Útil para tornar vizinhos mais próximos **aproximar** a distância pedida.

Note
Esse operador fará uso dos indexes que podem estar disponíveis nas geometrias. É diferente de outros operadores que usam indexes espaciais em que eles só são usados quando o operador está na oração ORDEM.

Note
O index só rejeita se uma das geometrias é uma constante ex. ORDER BY (ST_GeomFromText('POINT(1 2)') <#> geom) ao invés de uma g1.geom <#>.

Disponibilidade: 2.0.0 -- KNN só está disponível para PostgreSQL 9.1+

Exemplos

```
SELECT *
FROM (
SELECT b.tlid, b.mtfcc,
        b.geom <#
> ST_GeomFromText('LINESTRING(746149 2948672,745954 2948576,
                745787 2948499,745740 2948468,745712 2948438,
                745690 2948384,745677 2948319)',2249) As b_dist,
                ST_Distance(b.geom, ST_GeomFromText('LINESTRING(746149 2948672,745954  ↩
                    2948576,
                745787 2948499,745740 2948468,745712 2948438,
                745690 2948384,745677 2948319)',2249)) As act_dist
```

```
    FROM bos_roads As b
    ORDER BY b_dist, b.tlid
    LIMIT 100) As foo
    ORDER BY act_dist, tlid LIMIT 10;

   tlid    | mtfcc |      b_dist      |     act_dist
-----------+-------+------------------+------------------
  85732027 | S1400 |                0 |                0
  85732029 | S1400 |                0 |                0
  85732031 | S1400 |                0 |                0
  85734335 | S1400 |                0 |                0
  85736037 | S1400 |                0 |                0
 624683742 | S1400 |                0 | 128.528874268666
  85719343 | S1400 | 260.839270432962 | 260.839270432962
  85741826 | S1400 | 164.759294123275 | 260.839270432962
  85732032 | S1400 |           277.75 | 311.830282365264
  85735592 | S1400 |           222.25 | 311.830282365264
(10 rows)
```

Veja também.

[?], ST_Distance, <->

8.8.2.4 <<->>

<<->> — Retorna a distância n-D entre as centroides das caixas limitadoras de A e B.

Synopsis

double precision **<<->>**(geometry A , geometry B);

Descrição

O operador <<−>> retorna a distância (euclidiana) n-D entre as centroides das caixas limitadoras de duas geometrias. Útil para para tornar vizinhos mais próximos **aproximar** a distância perdida.

Note
Esse operador fará uso dos indexes n-D GiST que podem estar disponíveis nas geometrias. É diferente de outros operadores que usam indexes espaciais em que eles só são usados quando o operador está na oração ORDEM.

Note
O index só rejeita se uma das geometrias é uma constante (não em uma subquery/cte). ex. 'SRID=3005;POINT(1011102 450541)'::geometria ao invés de uma .geom

Disponibilidade: 2.2.0 -- KNN só está disponível para PostgreSQL 9.1+

Veja também.

<<#>>, <->

8.8.2.5 <<#>>

<<#>> — Retorna a distância n-D entre as caixas limitadoras de A e B.

Synopsis

double precision **<<#>>**(geometry A , geometry B);

Descrição

O operador <<#>> retorna a distância entre dois pontos flutuantes, possivelmente lendo eles de um index espacial (PostgreSQL 9.1+ requerido). Útil para tornar vizinhos mais próximos **aproximar** uma distância pedida.

Note
Esse operador fará uso dos indexes que podem estar disponíveis nas geometrias. É diferente de outros operadores que usam indexes espaciais em que eles só são usados quando o operador está na oração ORDEM.

Note
O index só rejeita se uma das geometrias é ua constante ex. ORDER BY (ST_GeomFromText('POINT(1 2)') <<#>> geom) ao invés de g1.geom <<#>>.

Disponibilidade: 2.2.0 -- KNN só está disponível para PostgreSQL 9.1+

Veja também.

<<->>, <#>

8.9 Measurement Functions

8.9.1 ST_Area

ST_Area — Retorna o centro geométrico de uma geometria.

Synopsis

float **ST_Area**(geometry g1);
float **ST_Area**(geography geog, boolean use_spheroid=true);

Descrição

Retorna a área da geometria se for um polígono ou multipolígono. Retorna a medida do comprimento de um valor ST_Surface ou ST_MultiSurface. Para geometria, uma área cartesiana 2D é determinada com unidades especificadas pelo SRID. Para geografia, por padrão, ela é determinada em um esferoide com unidade em metros quadrados. Para medir a esfera mais rápida, mas menos precisa, use: ST_Area(geog,false).

Melhorias: 2.0.0 - suporte a superfícies 2D poliédricas foi introduzido.

Melhorias: 2.2.0 - medição em esferoides desempenhada com GeographicLib para uma melhor precisão e força. Requer Proj >= 4.9.0 para tirar vantagem da nova característica.

Changed: 3.0.0 - does not depend on SFCGAL anymore.

This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.1.2, 9.5.3

This function supports Polyhedral surfaces.

Note
Para superfícies poliédricas, somente suporta superfícies poliédricas 2D (não 2.5D). Para 2.5D, pode ser dada uma resposta não zero, mas somente para as faces que se encaixam completamente no plano XY.

Exemplos

Retorna uma área em pés quadrado para um terreno de Massachusetts e multiplica pela conversão para metros quadrados. Note que isto é em pés quadrados porque EPSG:2249 é o Massachusetts State Plane Feet

```
select ST_Area(geom) sqft,
    ST_Area(geom) * 0.3048 ^ 2 sqm
from (
         select 'SRID=2249;POLYGON((743238 2967416,743238 2967450,
                                  743265 2967450,743265.625 2967416,743238 2967416))' ::  ↩
                                      geometry geom
     ) subquery;
&#x250c;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x252c;&#x2500;&#x2
&#x2502;  sqft   &#x2502;      sqm     &#x2502;
&#x251c;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x253c;&#x2500;&#x2
&#x2502; 928.625 &#x2502; 86.27208552 &#x2502;
&#x2514;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2534;&#x2500;&#x2
```

Retorna uma área em pés quadrados e transforma para Massachusetts state plane em metros (EPSG:26986) para pegar metros quadrados. Note que ele é em pés quadrados, porque 2249 é Massachusetts State Plane Feet e a área transformada está em em metros quadrados já que EPSG:26986 é o state plane Massachusetts em metros

```
select ST_Area(geom) sqft,
    ST_Area(ST_Transform(geom, 26986)) As sqm
from (
         select
             'SRID=2249;POLYGON((743238 2967416,743238 2967450,
             743265 2967450,743265.625 2967416,743238 2967416))' :: geometry geom
     ) subquery;
&#x250c;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x252c;&#x2500;&#x2
&#x2502;  sqft   &#x2502;       sqm       &#x2502;
&#x251c;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x253c;&#x2500;&#x2
&#x2502; 928.625 &#x2502; 86.272430607008 &#x2502;
&#x2514;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2534;&#x2500;&#x2
```

Retorna uma área em pés quadrados e metros quadrados usado tipo de dados geografia. Note que transformamos nossa geometria para geografia (antes você pode certificar que sua geometria está em WGS 84 long lat 4326). A geografia sempre mede em metros. Isto é só para demonstração para comparar. Normalmente sua tabela já será armazenada no tipo de dados geografia.

```
select ST_Area(geog) / 0.3048 ^ 2 sqft_spheroid,
    ST_Area(geog, false) / 0.3048 ^ 2 sqft_sphere,
    ST_Area(geog) sqm_spheroid
from (
         select ST_Transform(
                    'SRID=2249;POLYGON((743238 2967416,743238 2967450,743265  ↩
                        2967450,743265.625 2967416,743238 2967416))'::geometry,
```

```
                    4326
                ) :: geography geog
        ) as subquery;
&#x250c;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2
&#x2502;  sqft_spheroid   &#x2502;   sqft_sphere    &#x2502;   sqm_spheroid   &#x2502;
&#x251c;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2
&#x2502; 928.684405784452 &#x2502; 927.049336105925 &#x2502; 86.2776044979692 &#x2502;
&#x2514;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2
```

If your data is in geography already:

```
select ST_Area(geog) / 0.3048 ^ 2 sqft,
    ST_Area(the_geog) sqm
from somegeogtable;
```

Veja também

ST_3DArea, [?], ST_LengthSpheroid, ST_Perimeter, [?]

8.9.2 ST_Azimuth

ST_Azimuth — Retorna a menor linha 2-dimensional entre duas geometrias

Synopsis

float **ST_Azimuth**(geometria pointA, geometria pointB);
float **ST_Azimuth**(geografia pointA, geografia pointB);

Descrição

Retorna o azimute em radianos do segmento definido pelos pontos dados, ou NULO se os dois pontos forem coincidentes. O azimute é um ângulo, está referenciado em norte e em sentido horário: Norte = 0; Leste = $\pi/2$; Sul = π; Oeste = $3\pi/2$.

For the geography type, the azimuth solution is known as the inverse geodesic problem.

O azimute é matematicamente conceituado como o ângulo entre um plano de referência e um ponto, com unidades angulares em radianos. As unidades podem ser convertidas para graus usando uma função PostgreSQL graus () embutida, como mostrado no exemplo.

Azimute é especialmente útil em conjunto com ST_Translate para mudar um objeto ao longo do seu eixo perpendicular. Veja upgis_lineshift Plpgsqlfunctions PostGIS wiki section para um exemplo disto.

Disponibilidade: 1.1.0

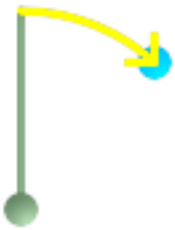
Melhorias: 2.0.0 suporte para geografia foi introduzido.

Melhorias: 2.2.0 medição em esferoides desempenhada com GeographicLib para uma melhor precisão e força. Requer Proj >= 4.9.0 para tirar vantagem da nova característica.

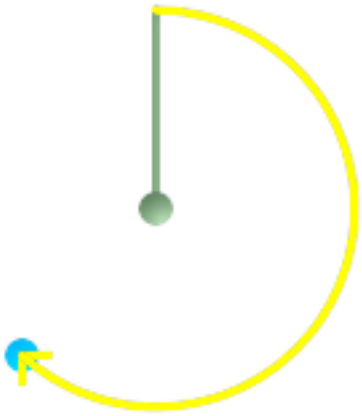
Exemplos

Azimute da geometria em graus

```
SELECT degrees(ST_Azimuth(ST_Point(25, 45), ST_Point(75, 100))) AS degA_B,
            degrees(ST_Azimuth(ST_Point(75, 100), ST_Point(25, 45))) AS degB_A;

      dega_b       |     degb_a
-------------------+-------------------
 42.2736890060937 | 222.273689006094
```



Verde: o Ponto(25,45) de início com sua vertical. Amarelo: degA_B com o caminho para viajar (azimute).



Verde: o Ponto(75,100) de início com sua vertical. Amarelo: degB_A com o caminho para viajar (azimute).

Veja também

ST_Angle, [?], ST_Project, PostgreSQL Math Functions

8.9.3 ST_Angle

ST_Angle — Retorna a linha 3-dimensional mais longa entre duas geometrias

Synopsis

float **ST_Angle**(geometry point1, geometry point2, geometry point3, geometry point4);
float **ST_Angle**(geometry line1, geometry line2);

Descrição

Retorna a linha 3-dimensional mais longa entre duas geometrias

Variant 1: computes the angle enclosed by the points P1-P2-P3. If a 4th point provided computes the angle points P1-P2 and P3-P4

Variant 2: computes the angle between two vectors S1-E1 and S2-E2, defined by the start and end points of the input lines

O azimute é matematicamente conceituado como o ângulo entre um plano de referência e um ponto, com unidades angulares em radianos. As unidades podem ser convertidas para graus usando uma função PostgreSQL graus () embutida, como mostrado no exemplo.

Note that `ST_Angle(P1,P2,P3) = ST_Angle(P2,P1,P2,P3)`.

Availability: 2.5.0

Exemplos

linha mais longa entre polígono e polígono

```
SELECT degrees( ST_Angle('POINT(0 0)', 'POINT(10 10)', 'POINT(20 0)') );

 degrees
---------
     270
```

Angle between vectors defined by four points

```
SELECT degrees( ST_Angle('POINT (10 10)', 'POINT (0 0)', 'POINT(90 90)', 'POINT (100 80)')  ↩
    );

      degrees
--------------------
 269.9999999999999
```

Angle between vectors defined by the start and end points of lines

```
SELECT degrees( ST_Angle('LINESTRING(0 0, 0.3 0.7, 1 1)', 'LINESTRING(0 0, 0.2 0.5, 1 0)')  ↩
    );

      degrees
--------------
           45
```

Veja também

ST_Azimuth

8.9.4 ST_ClosestPoint

ST_ClosestPoint — Retorna o ponto 3 dimensional em g1 que é o mais próximo de g2. Este é o primeiro ponto da linha mais curta em três dimensões.

Synopsis

geometria **ST_ClosestPoint**(geometria g1, geometria g2);

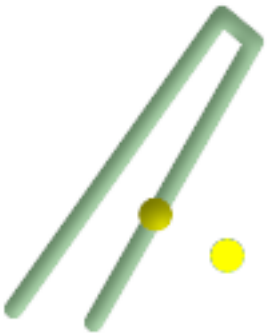
Descrição

Retorna o ponto 3 dimensional em g1 que é o mais próximo de g2. Este é o primeiro ponto da linha mais curta em três dimensões.

Note
Se você tem uma geometria 3D, talvez prefira usar ST_3DClosestPoint.

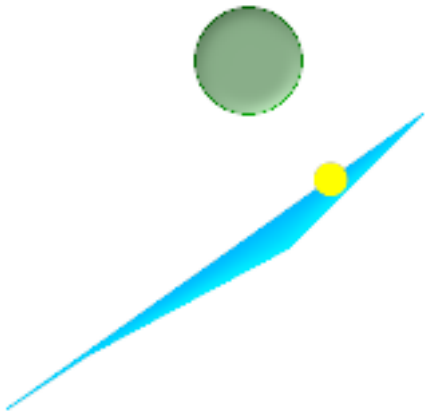
Disponibilidade: 1.5.0

Exemplos



O mais perto entre um ponto e uma linestring é o ponto, mas o ponto mais perto entre uma linestring e um ponto é o ponto na line string que está mais perto.

```
SELECT ST_AsText(ST_ClosestPoint(pt,line) ↩
                ) AS cp_pt_line,
         ST_AsText(ST_ClosestPoint(line,pt ↩
                )) As cp_line_pt
FROM (SELECT 'POINT(100 100)'::geometry  ↩
                As pt,
                  'LINESTRING (20 80, 98  ↩
                190, 110 180, 50 75 )'::geometry As line
        ) As foo;


   cp_pt_line    |                  ↩
                cp_line_pt
-----------------+------------------------------
 POINT(100 100) | POINT(73.0769230769231  ↩
                115.384615384615)
```



ponto no polígono A mais próximo do polígono B

```
SELECT ST_AsText(
                  ST_ClosestPoint(
                          ST_GeomFromText(' ↩
                  POLYGON((175 150, 20 40, 50 60, 125 1
                          ST_Buffer( ↩
                  ST_GeomFromText('POINT(110 170)'), 20
                          )
                  ) As ptwkt;

                     ptwkt
------------------------------------------ ↩

POINT(140.752120669087 125.695053378061)
                                        ↩
```

Veja também

ST_3DClosestPoint,ST_Distance, ST_LongestLine, ST_ShortestLine, ST_MaxDistance

8.9.5 ST_3DClosestPoint

ST_3DClosestPoint — Retorna o ponto 3 dimensional em g1 que é o mais próximo de g2. Este é o primeiro ponto da linha mais curta em três dimensões.

Synopsis

geometry **ST_3DClosestPoint**(geometry g1, geometry g2);

Descrição

Retorne o ponto 3-dimensional no g1 que é mais perto ao g2. Esse é o primeiro ponto da menor linha 3D. O comprimento 3D da menor linha 3D é a distância 3D.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

Disponibilidade: 2.0.0

Alterações: 2.2.0 - se 2 geometrias 2D são entradas, um ponto 2D retorna (em vez do antigo comportamento assumindo 0 para Z perdido). Em caso de 2D e 3D, o Z não é mais 0 para Z perdido.

Exemplos

linestring e ponto -- pontos 3d e 2d mais próximos

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DClosestPoint(line,pt)) AS cp3d_line_pt,
                ST_AsEWKT(ST_ClosestPoint(line,pt)) As cp2d_line_pt
        FROM (SELECT 'POINT(100 100 30)'::geometry As pt,
                        'LINESTRING (20 80 20, 98 190 1, 110 180 3, 50 75 1000)':: ↩
               geometry As line
                ) As foo;


 cp3d_line_pt                                                  |                ↩
               cp2d_line_pt
-------------------------------------------------------------+-----------------------------------

 POINT(54.6993798867619 128.935022917228 11.5475869506606) | POINT(73.0769230769231  ↩
               115.384615384615)
```

linestring e multiponto -- pontos 3d e 2d mais próximos

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DClosestPoint(line,pt)) AS cp3d_line_pt,
                ST_AsEWKT(ST_ClosestPoint(line,pt)) As cp2d_line_pt
        FROM (SELECT 'MULTIPOINT(100 100 30, 50 74 1000)'::geometry As pt,
                        'LINESTRING (20 80 20, 98 190 1, 110 180 3, 50 75 900)':: ↩
               geometry As line
                ) As foo;


                       cp3d_line_pt                          | cp2d_line_pt
-------------------------------------------------------------+--------------
 POINT(54.6993798867619 128.935022917228 11.5475869506606) | POINT(50 75)
```

Multilinestring e polígono pontos 3d e 2d mais próximos

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DClosestPoint(poly, mline)) As cp3d,
    ST_AsEWKT(ST_ClosestPoint(poly, mline)) As cp2d
        FROM (SELECT  ST_GeomFromEWKT('POLYGON((175 150 5, 20 40 5, 35 45 5, 50 60 5,  ↩
               100 100 5, 175 150 5))') As poly,
                ST_GeomFromEWKT('MULTILINESTRING((175 155 2, 20 40 20, 50 60 -2, 125  ↩
               100 1, 175 155 1),
                 (1 10 2, 5 20 1))') As mline ) As foo;
                   cp3d                    |     cp2d
-------------------------------------------+--------------
 POINT(39.993580415989 54.1889925532825 5) | POINT(20 40)
```

Veja também

ST_AsEWKT, ST_ClosestPoint, ST_3DDistance, ST_3DShortestLine

8.9.6 ST_Distance

ST_Distance — Retorna a linha 3-dimensional mais longa entre duas geometrias

Synopsis

float **ST_HausdorffDistance**(geometry g1, geometry g2);
float **ST_HausdorffDistance**(geometry g1, geometry g2, float densifyFrac);

Descrição

Para tipo geometria, retorna a menor distância cartesiana 3-dimensional entre duas geometrias em unidades projetadas (spatial ref units).

For geografia types defaults to return the minimum geodesic distance between two geographies in meters, compute on the spheroid determined by the SRID. If `use_spheroid` is false, a faster spherical calculation is used.

 This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.23

 This method supports Circular Strings and Curves

Disponibilidade: 1.5.0 suporte de geografia foi introduzido em 1.5. Melhorias na velocidade para planar para lidar melhor com mais ou maiores vértices de geometrias.

Melhorias: 2.1.0 velocidade melhorada para geografia. Veja Making Geography faster para mais detalhes.

Melhorias: 2.1.0 - suporte para geometrias curvas foi introduzido.

Melhorias: 2.2.0 - medição em esferoides desempenhada com GeographicLib para uma melhor precisão e força. Requer Proj >= 4.9.0 para tirar vantagem da nova característica.

Changed: 3.0.0 - does not depend on SFCGAL anymore.

Exemplos de Geometria Básicos

Geometry example - units in planar degrees 4326 is WGS 84 long lat, units are degrees.

```
SELECT ST_AsText(
        ST_LongestLine('POINT(100 100)'::geometry,
                'LINESTRING (20 80, 98 190, 110 180, 50 75 )'::geometry)
        ) As lline;


   lline
-----------------
LINESTRING(100 100,98 190)
```

Geometry example - units in meters (SRID: 3857, proportional to pixels on popular web maps). Although the value is off, nearby ones can be compared correctly, which makes it a good choice for algorithms like KNN or KMeans.

```
SELECT ST_Intersects(
                ST_GeographyFromText('SRID=4326;LINESTRING(-43.23456 72.4567,-43.23456  ↩
                    72.4568)'),
                ST_GeographyFromText('SRID=4326;POINT(-43.23456 72.4567772)')
                );

 st_intersects
---------------
t
```

Geometry example - units in meters (SRID: 3857 as above, but corrected by cos(lat) to account for distortion)

```
SELECT ST_Intersects(
                ST_GeographyFromText('SRID=4326;LINESTRING(-43.23456 72.4567,-43.23456  ↩
                    72.4568)'),
                ST_GeographyFromText('SRID=4326;POINT(-43.23456 72.4567772)')
                );

 st_intersects
---------------
t
```

Geometry example - units in meters (SRID: 26986 Massachusetts state plane meters) (most accurate for Massachusetts)

```
SELECT ST_Intersects(
                ST_GeographyFromText('SRID=4326;LINESTRING(-43.23456 72.4567,-43.23456  ↩
                    72.4568)'),
                ST_GeographyFromText('SRID=4326;POINT(-43.23456 72.4567772)')
                );

 st_intersects
---------------
t
```

Geometry example - units in meters (SRID: 2163 US National Atlas Equal area) (least accurate)

```
SELECT ST_Intersects(
                ST_GeographyFromText('SRID=4326;LINESTRING(-43.23456 72.4567,-43.23456  ↩
                    72.4568)'),
                ST_GeographyFromText('SRID=4326;POINT(-43.23456 72.4567772)')
                );

 st_intersects
---------------
t
```

Exemplos de Geografia

Same as geometry example but note units in meters - use sphere for slightly faster and less accurate computation.

```
SELECT ST_Distance(gg1, gg2) As spheroid_dist, ST_Distance(gg1, gg2, false) As sphere_dist
FROM (SELECT
        'SRID=4326;POINT(-72.1235 42.3521)'::geography as gg1,
        'SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45, -72.123 42.1546)'::geography as gg2
        ) As foo  ;

  spheroid_dist   |   sphere_dist
------------------+------------------
 123.802076746848 | 123.475736916397
```

Veja também

ST_3DDistance, [?], ST_DistanceSphere, ST_DistanceSpheroid, ST_MaxDistance, ST_HausdorffDistance, ST_FrechetDistance, [?]

8.9.7 ST_3DDistance

ST_3DDistance — Para tipo geometria, retorna a menor distância cartesiana 3-dimensional (baseado no sistema de referência espacial) entre duas geometrias em unidades projetadas.

Synopsis

float **ST_3DDistance**(geometry g1, geometry g2);

Descrição

Para tipo geometria, retorna a menor distância cartesiana 3-dimensional entre duas geometrias em unidades projetadas (spatial ref units).

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM ?

Disponibilidade: 2.0.0

Alterações: 2.2.0 - Em caso de 2D e 3D, o Z não é mais 0 para Z perdido.

Changed: 3.0.0 - SFCGAL version removed

Exemplos

```
-- Geometry example - units in meters (SRID: 2163 US National Atlas Equal area) (3D point  ↩
    and line compared 2D point and line)
-- Note: currently no vertical datum support so Z is not transformed and assumed to be same ↩
     units as final.
SELECT ST_3DDistance(
                        ST_Transform(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;POINT(-72.1235 42.3521 4)') ↩
                            ,2163),
                        ST_Transform(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45  ↩
                            15, -72.123 42.1546 20)'),2163)
                ) As dist_3d,
                ST_Distance(
                        ST_Transform(ST_GeomFromText('POINT(-72.1235 42.3521)',4326),2163),
                        ST_Transform(ST_GeomFromText('LINESTRING(-72.1260 42.45, -72.123  ↩
                            42.1546)', 4326),2163)
                ) As dist_2d;

     dist_3d      |     dist_2d
------------------+-----------------
 127.295059324629 | 126.66425605671
```

```
-- Multilinestring and polygon both 3d and 2d distance
-- Same example as 3D closest point example
SELECT ST_3DDistance(poly, mline) As dist3d,
    ST_Distance(poly, mline) As dist2d
```

```
        FROM (SELECT  ST_GeomFromEWKT('POLYGON((175 150 5, 20 40 5, 35 45 5, 50 60 5, 100  ↩
            100 5, 175 150 5))') As poly,
                ST_GeomFromEWKT('MULTILINESTRING((175 155 2, 20 40 20, 50 60 -2, 125 100 1, ↩
                    175 155 1),
                (1 10 2, 5 20 1))') As mline ) As foo;
      dist3d       | dist2d
-------------------+--------
 0.716635696066337 |      0
```

Veja também

ST_Distance, ST_3DClosestPoint, [?], ST_3DMaxDistance, ST_3DShortestLine, [?]

8.9.8 ST_DistanceSphere

ST_DistanceSphere — Retorna a menor distância entre duas geometrias lon/lat dado um esferoide específico. As versões anteriores a 1.5 só suportam pontos.

Synopsis

float **ST_DistanceSphere**(geometry geomlonlatA, geometry geomlonlatB);

Descrição

Retorna a distância mínima em metros entre dois pontos long/lat. Usa uma terra esférica e raio derivado do esferoide definido pelo SRID. Mais rápido que ST_DistanceSpheroid, mas menos preciso. As versões do PostGIS anteriores a 1.5 só implementavam para pontos.

Disponibilidade: 1.5 - suporte para outros tipos de geometria além de pontos foi introduzido. As versões anteriores só funcionam com pontos.

Alterações: 2.2.0 Em versões anteriores era chamada de ST_Distance_Sphere

Exemplos

```
SELECT round(CAST(ST_DistanceSphere(ST_Centroid(the_geom), ST_GeomFromText('POINT(-118 38) ↩
    ',4326)) As numeric),2) As dist_meters,
round(CAST(ST_Distance(ST_Transform(ST_Centroid(the_geom),32611),
                ST_Transform(ST_GeomFromText('POINT(-118 38)', 4326),32611)) As numeric),2) ↩
                    As dist_utm11_meters,
round(CAST(ST_Distance(ST_Centroid(the_geom), ST_GeomFromText('POINT(-118 38)', 4326)) As  ↩
    numeric),5) As dist_degrees,
round(CAST(ST_Distance(ST_Transform(the_geom,32611),
                ST_Transform(ST_GeomFromText('POINT(-118 38)', 4326),32611)) As numeric),2) ↩
                    As min_dist_line_point_meters
FROM
        (SELECT ST_GeomFromText('LINESTRING(-118.584 38.374,-118.583 38.5)', 4326) As  ↩
            the_geom) as foo;
         dist_meters | dist_utm11_meters | dist_degrees | min_dist_line_point_meters
        -------------+-------------------+--------------+----------------------------
                70424.47 |          70438.00 |      0.72900 |                   65871.18
```

Veja também

ST_Distance, ST_DistanceSpheroid

8.9.9 ST_DistanceSpheroid

ST_DistanceSpheroid — Retorna a menor distância entre duas geometrias lon/lat dado um esferoide específico. As versões anteriores a 1.5 só suportam pontos.

Synopsis

float **ST_DistanceSpheroid**(geometry geomlonlatA, geometry geomlonlatB, spheroid measurement_spheroid);

Descrição

Retorna a distância mínima em metros entre duas geometrias long/lat dado um esferoide específico. Veja a explanação dos esferoides dados pela ST_LengthSpheroid. As versões do PostGIS anteriores a 1.5 só suportam pontos.

Note
Esta função não olha o SRID de uma geometria e sempre irá assumir que está representada nas coordenadas do esferoide passado. AS versões anteriores desta função só suportam pontos.

Disponibilidade: 1.5 - suporte para outros tipos de geometria além de pontos foi introduzido. As versões anteriores só funcionam com pontos.

Alterações: 2.2.0 Em versões anteriores era chamada de ST_Distance_Spheroid

Exemplos

```
SELECT round(CAST(
                ST_DistanceSpheroid(ST_Centroid(the_geom), ST_GeomFromText('POINT(-118 38) ↩
                    ',4326), 'SPHEROID["WGS 84",6378137,298.257223563]')
                        As numeric),2) As dist_meters_spheroid,
                round(CAST(ST_DistanceSphere(ST_Centroid(the_geom), ST_GeomFromText('POINT ↩
                    (-118 38)',4326)) As numeric),2) As dist_meters_sphere,
round(CAST(ST_Distance(ST_Transform(ST_Centroid(the_geom),32611),
                ST_Transform(ST_GeomFromText('POINT(-118 38)', 4326),32611)) As numeric),2) ↩
                     As dist_utm11_meters
FROM
        (SELECT ST_GeomFromText('LINESTRING(-118.584 38.374,-118.583 38.5)', 4326) As  ↩
           the_geom) as foo;
 dist_meters_spheroid | dist_meters_sphere | dist_utm11_meters
----------------------+--------------------+-------------------
                       70454.92 |           70424.47 |          70438.00
```

Veja também

ST_Distance, ST_DistanceSphere

8.9.10 ST_FrechetDistance

ST_FrechetDistance — Retorna a menor linha 3-dimensional entre duas geometrias

Synopsis

float **ST_FrechetDistance**(geometry g1, geometry g2, float densifyFrac = -1);

Descrição

Implements algorithm for computing the Fréchet distance restricted to discrete points for both geometries, based on Computing Discrete Fréchet Distance. The Fréchet distance is a measure of similarity between curves that takes into account the location and ordering of the points along the curves. Therefore it is often better than the Hausdorff distance.

When the optional densifyFrac is specified, this function performs a segment densification before computing the discrete Fréchet distance. The densifyFrac parameter sets the fraction by which to densify each segment. Each segment will be split into a number of equal-length subsegments, whose fraction of the total length is closest to the given fraction.

Units are in the units of the spatial reference system of the geometries.

Note
A implementação atual suporta somente vértices como as localizações completas. Isto poderia ser expandido para permitir densidade arbitrária de pontos a serem usados.

Note
The smaller densifyFrac we specify, the more acurate Fréchet distance we get. But, the computation time and the memory usage increase with the square of the number of subsegments.

Desempenhado pelo módulo GEOS

Availability: 2.4.0 - requires GEOS >= 3.7.0

Exemplos

```
postgres=# SELECT st_frechetdistance('LINESTRING (0 0, 100 0)'::geometry, 'LINESTRING (0 0, ↩
     50 50, 100 0)'::geometry);
 st_frechetdistance
--------------------
   70.7106781186548
(1 row)
```

```
SELECT st_frechetdistance('LINESTRING (0 0, 100 0)'::geometry, 'LINESTRING (0 0, 50 50, 100 ↩
     0)'::geometry, 0.5);
 st_frechetdistance
--------------------
                 50
(1 row)
```

Veja também

ST_HausdorffDistance

8.9.11 ST_HausdorffDistance

ST_HausdorffDistance — Retorna a menor linha 3-dimensional entre duas geometrias

Synopsis

float **ST_HausdorffDistance**(geometry g1, geometry g2);
float **ST_HausdorffDistance**(geometry g1, geometry g2, float densifyFrac);

Descrição

Retorna a distância Hausdorff entre duas geometrias. Basicamente, uma medida de quão parecidas ou diferentes 2 geometrias são. As unidades estão nas medidas do sistema de referência espacial das geometrias.

Implementa algorítimo para calcular a distância métrica que pode ser pensada como a "Distância Discreta Hausdorff". Esta é a distância de Hausdorff restrita para pontos discretos para as geometrias. Wikipedia article on Hausdorff distance Martin Davis nota como o cálculo dessa distância de Hausdorff era usado para provar a exatidão da proximidade CascadePolygonUnion.

Quando densifyFrac for especificado, esta função representa uma densificação de segmento antes de calcular a distância hausdorff discreta. O parâmetro densifyFrac configura a fração pela qual o segmento será densificado. Cada segmento será dividido em um número de sub segmentos com o mesmo comprimento, de quem a fração do comprimento total está mais perto da fração dada.

Units are in the units of the spatial reference system of the geometries.

Note
A implementação atual suporta somente vértices como as localizações completas. Isto poderia ser expandido para permitir densidade arbitrária de pontos a serem usados.

Note
Este algorítimo NÃO é equivalente ao modelo Hausdorff de distância. Entretanto, ele calcula uma aproximação que é correta para um grande subset de casos úteis. Uma parte importante deste subset são as linestrings que são aproximadamente paralelas umas às outras e aproximadamente iguais em comprimento. É um métrico útil para combinação de linhas.

Disponibilidade: 1.5.0

Exemplos

Para cada construção, encontre a parcela que melhor representa ela. Primeiro, solicitamos que a parcela intersecte com a geometria. DISTINCT ON garante que que cada construção seja listada apenas uma vez, a ORDER BY .. ST_HausdorffDistance nos dá uma preferência de parcela que é mais parecida com a construção.

```
SELECT DISTINCT ON(buildings.gid) buildings.gid, parcels.parcel_id
   FROM buildings INNER JOIN parcels ON ST_Intersects(buildings.geom,parcels.geom)
     ORDER BY buildings.gid, ST_HausdorffDistance(buildings.geom, parcels.geom);
```

```
postgis=# SELECT ST_HausdorffDistance(
                                 'LINESTRING (0 0, 2 0)'::geometry,
                                 'MULTIPOINT (0 1, 1 0, 2 1)'::geometry);
 st_hausdorffdistance
 ----------------------
                                            1
(1 row)
```

```
postgis=# SELECT st_hausdorffdistance('LINESTRING (130 0, 0 0, 0 150)'::geometry, ' ↩
    LINESTRING (10 10, 10 150, 130 10)'::geometry, 0.5);
 st_hausdorffdistance
 ----------------------
                                           70
(1 row)
```

Veja também

ST_FrechetDistance

8.9.12 ST_Length

ST_Length — Retorna o centro geométrico de uma geometria.

Synopsis

float **ST_Length**(geometry a_2dlinestring);
float **ST_Length**(geography geog, boolean use_spheroid=true);

Descrição

Para geometria: Retorna o comprimento cartesiano 2D se for uma LineString, MultiLineString, ST_Curve, ST_MultiCurve. Retorna 0 para geometrias areais. Use ST_Perimeter. Para tipos de geometrias, unidades para medição de comprimento estão especificadas pelo sistema de referência espacial da geometria.

Para tipos de geografia, os cálculos são representados usando o problema geodésico inverso, onde as unidades do comprimento estão em metros. Se o PostGIS estiver compilado com a versão 4.8.0 ou superior do PROJ, o esferoide é especificado pelo SRID, senão é exclusivo do WGS84. Se `use_spheroid=false`, os cálculos irão aproximar uma esfera em vez de um esferoide.

No momento, para geometria, isto é heterômio para ST_Length2D, mas isto pode mudar para dimensões maiores.

Warning
Alterações: 2.0.0 Quebrando a mudança -- nas versões anteriores aplicar isto a um MULTI/POLÍGONO de tipo de geografia lhe daria o perímetro do POLÍGONO/MULTIPOLÍGONO. Na 2.0.0 isso é alterado para retornar 0 a estar na linha com o comportamento da geometria. Por favor, utilize a ST_Perimeter se quiser o perímetro de um polígono

---

Note
Para a medição de geografia o padrão é a medição do esferoide. Para usar a esfera mais rápida e menos precisa, use ST_Length(gg,false);

 This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.5.1

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.2, 9.3.4

Disponibilidade: 1.5.0 suporte para geografia foi introduzido em 1.5.

 This method is also provided by SFCGAL backend.

Exemplos de Geometria

Retorna o comprimento em pés para line string. Note que é em pés, porque EPSG:2249 é Massachusetts State Plane Feet

```
SELECT ST_Length(ST_GeomFromText('LINESTRING(743238 2967416,743238 2967450,743265 2967450,
743265.625 2967416,743238 2967416)',2249));
st_length
---------
 122.630744000095
```

```
--Transforming WGS 84 LineString to Massachusetts state plane meters
SELECT ST_Length(
        ST_Transform(
                ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45, -72.1240 42.45666,  ↩
                    -72.123 42.1546)'),
                26986
        )
);
st_length
---------
34309.4563576191
```

Exemplos de Geografia

Retorna o comprimento de WGS 84 linha de geografia

```
-- default calculation is using a sphere rather than spheroid
SELECT ST_Length(the_geog) As length_spheroid,  ST_Length(the_geog,false) As length_sphere
FROM (SELECT ST_GeographyFromText(
'SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45, -72.1240 42.45666, -72.123 42.1546)') As the_geog)
 As foo;
 length_spheroid  |  length_sphere
------------------+------------------
 34310.5703627288 | 34346.2060960742
```

Veja também

[?], [?], ST_LengthSpheroid, ST_Perimeter, [?]

8.9.13 ST_Length2D

ST_Length2D — Retorna o comprimento 2-dimensional da geometria se for uma linestring ou multi-linestring. Isto é um heterônimo para `ST_Length`

Synopsis

float **ST_Length2D**(geometry a_2dlinestring);

Descrição

Retorna o comprimento 2-dimensional da geometria se for uma linestring ou multi-linestring. Isto é um heterônimo para `ST_Length`

Veja também

ST_Length, ST_3DLength

8.9.14 ST_3DLength

ST_3DLength — Retorna o centro geométrico de uma geometria.

Synopsis

float **ST_3DLength**(geometry a_3dlinestring);

Descrição

Retorna o comprimento 3-dimensional ou 2-dimensional da geometria se for uma linestring ou multi-linestring. Para linhas 2-d, ela só retornará o comprimento 2-d (o mesmo da ST_Length e ST_Length2D)

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Alterações: 2.0.0 Nas versões anteriores era chamado de ST_Length3D

Exemplos

Retorna o comprimento em pés para um cabo 3D. Note que é em pés, porque EPSG:2249 é Massachusetts State Plane Feet

```
SELECT ST_3DLength(ST_GeomFromText('LINESTRING(743238 2967416 1,743238 2967450 1,743265  ↩
    2967450 3,
743265.625 2967416 3,743238 2967416 3)',2249));
ST_3DLength
-----------
122.704716741457
```

Veja também

ST_Length, ST_Length2D

8.9.15 ST_LengthSpheroid

ST_LengthSpheroid — Retorna o centro geométrico de uma geometria.

Synopsis

float **ST_LengthSpheroid**(geometry a_geometry, spheroid a_spheroid);

Descrição

Calcula o comprimento/perímetro de uma geometria em um elipsoide. É útil se as coordenadas da geometria estão em longitude/latitude e um comprimento é desejado sem reprojeção. O elipsoide é um tipo de banco de dados separado e pode ser construído como segue:

```
SPHEROID[<NAME>,<SEMI-MAJOR AXIS>,<INVERSE FLATTENING>]
```

Exemplo de geometria

```
SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]
```

Disponibilidade: 1.2.2

Alterações: 2.2.0 Em versões anteriores era chamada de ST_Length_Spheroid e costumava ter um heterônimo ST_3DLength_Spheroid

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
SELECT ST_LengthSpheroid( geometry_column,
                          'SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]' )
                          FROM geometry_table;

SELECT ST_LengthSpheroid( the_geom, sph_m ) As tot_len,
ST_LengthSpheroid(ST_GeometryN(the_geom,1), sph_m) As len_line1,
ST_LengthSpheroid(ST_GeometryN(the_geom,2), sph_m) As len_line2
                          FROM (SELECT ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((-118.584  ↩
                              38.374,-118.583 38.5),
        (-71.05957 42.3589 , -71.061 43))') As the_geom,
CAST('SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]' As spheroid) As sph_m)  as foo;
        tot_len      |    len_line1     |    len_line2
-----------------+-----------------+-----------------
 85204.5207562955 | 13986.8725229309 | 71217.6482333646

 --3D
SELECT ST_LengthSpheroid( the_geom, sph_m ) As tot_len,
ST_LengthSpheroid(ST_GeometryN(the_geom,1), sph_m) As len_line1,
ST_LengthSpheroid(ST_GeometryN(the_geom,2), sph_m) As len_line2
                          FROM (SELECT ST_GeomFromEWKT('MULTILINESTRING((-118.584 38.374  ↩
                              20,-118.583 38.5 30),
        (-71.05957 42.3589 75, -71.061 43 90))') As the_geom,
CAST('SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]' As spheroid) As sph_m)  as foo;

         tot_len      |    len_line1    |    len_line2
-----------------+-----------------+-----------------
 85204.5259107402 | 13986.876097711 | 71217.6498130292
```

Veja também

ST_GeometryN, ST_Length

8.9.16 ST_LongestLine

ST_LongestLine — Retorna a linha 3-dimensional mais longa entre duas geometrias

Synopsis

geometry **ST_LongestLine**(geometry g1, geometry g2);

Descrição

Retorna a linha 2-dimensional mais longa entre os pontos de duas geometrias.

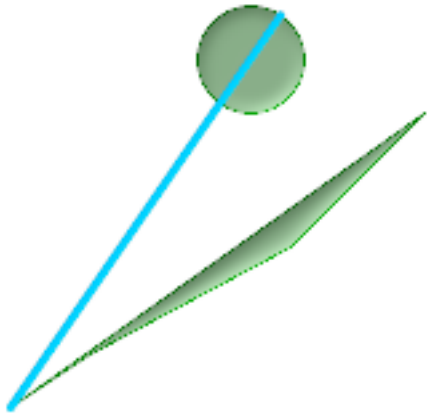
Retorna a linha 3-dimensional mais longa entre duas geometrias. A função só retornará a primeira linha, se existirem mais de uma. A linha retornada sempre começará em g1 e acabará em g2. O comprimento da linha essa função sempre será o mesmo do ST_3DMaxDistance retorna para g1 e g2.

Disponibilidade: 1.5.0

Exemplos

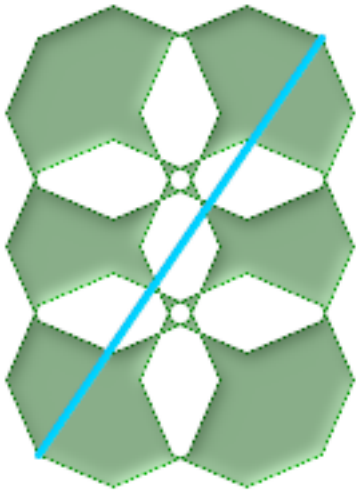
Linha mais longa entre ponto e linha

```
SELECT ST_AsText(
        ST_LongestLine('POINT(100 100)'::geometry,
                'LINESTRING (20 80, 98 190, 110 180, 50 75 )'::geometry)
        ) As lline;


   lline
-----------------
LINESTRING(100 100,98 190)
```



linha mais longa entre polígono e polígono

```
SELECT ST_AsText(
        ST_LongestLine(
                ST_GeomFromText('POLYGON((175 150, 20 40,
                        50 60, 125 100, 175 150))'),
                ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(110 170)'), 20)
                )
        ) As llinewkt;

   lline
-----------------
LINESTRING(20 40,121.111404660392 186.629392246051)
```



distância direta mais longa para se viajar de uma cidade elegante para outra. Note que a distância máxima = ao comprimento da linha.

```
SELECT ST_AsText(ST_LongestLine(c.the_geom, c.the_geom)) As llinewkt,
        ST_MaxDistance(c.the_geom,c.the_geom) As max_dist,
        ST_Length(ST_LongestLine(c.the_geom, c.the_geom)) As lenll
FROM (SELECT ST_BuildArea(ST_Collect(the_geom)) As the_geom
        FROM (SELECT ST_Translate(ST_SnapToGrid(ST_Buffer(ST_Point(50 ,generate_series ↩
     (50,190, 50)
                        ),40, 'quad_segs=2'),1), x, 0)  As the_geom
                        FROM generate_series(1,100,50) As x)  AS foo
) As c;

           llinewkt           |     max_dist     |      lenll
------------------------------+------------------+------------------
 LINESTRING(23 22,129 178) | 188.605408193933 | 188.605408193933
```

Veja também

ST_MaxDistance, ST_Distance, ST_LongestLine, ST_MaxDistance

8.9.17 ST_3DLongestLine

ST_3DLongestLine — Retorna a linha 3-dimensional mais longa entre duas geometrias

Synopsis

geometry **ST_3DLongestLine**(geometry g1, geometry g2);

Descrição

Retorna a linha 3-dimensional mais longa entre duas geometrias. A função só retornará a primeira linha, se existirem mais de uma. A linha retornada sempre começará em g1 e acabará em g2. O comprimento da linha essa função sempre será o mesmo do ST_3DMaxDistance retorna para g1 e g2.

Disponibilidade: 2.0.0

Alterações: 2.2.0 - se 2 geometrias 2D são entradas, um ponto 2D retorna (em vez do antigo comportamento assumindo 0 para Z perdido). Em caso de 2D e 3D, o Z não é mais 0 para Z perdido.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

linestring e ponto -- linhas 3d e 2d mais longas

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DLongestLine(line,pt)) AS lol3d_line_pt,
                ST_AsEWKT(ST_LongestLine(line,pt)) As lol2d_line_pt
        FROM (SELECT 'POINT(100 100 30)'::geometry As pt,
                        'LINESTRING (20 80 20, 98 190 1, 110 180 3, 50 75 1000)':: ↩
    geometry As line
                ) As foo;


           lol3d_line_pt            |       lol2d_line_pt
------------------------------------+---------------------------
 LINESTRING(50 75 1000,100 100 30) | LINESTRING(98 190,100 100)
```

linestring e multiponto -- linhas 3d e 2d mais longas

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DLongestLine(line,pt)) AS lol3d_line_pt,
                ST_AsEWKT(ST_LongestLine(line,pt)) As lol2d_line_pt
        FROM (SELECT 'MULTIPOINT(100 100 30, 50 74 1000)'::geometry As pt,
                        'LINESTRING (20 80 20, 98 190 1, 110 180 3, 50 75 900)':: ↩
    geometry As line
                ) As foo;


          lol3d_line_pt           |      lol2d_line_pt
----------------------------------+-------------------------
 LINESTRING(98 190 1,50 74 1000) | LINESTRING(98 190,50 74)
```

Multilinestring e polígono linhas 3d e 2d mais longas

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DLongestLine(poly, mline)) As lol3d,
    ST_AsEWKT(ST_LongestLine(poly, mline)) As lol2d
        FROM (SELECT  ST_GeomFromEWKT('POLYGON((175 150 5, 20 40 5, 35 45 5, 50 60 5,  ↩
    100 100 5, 175 150 5))') As poly,
                ST_GeomFromEWKT('MULTILINESTRING((175 155 2, 20 40 20, 50 60 -2, 125  ↩
    100 1, 175 155 1),
                (1 10 2, 5 20 1))') As mline ) As foo;
            lol3d             |          lol2d
------------------------------+-------------------------
 LINESTRING(175 150 5,1 10 2) | LINESTRING(175 150,1 10)
```

Veja também

ST_3DClosestPoint, ST_3DDistance, ST_LongestLine, ST_3DShortestLine, ST_3DMaxDistance

8.9.18 ST_MaxDistance

ST_MaxDistance — Retorna a maior distância 2-dimensional entre duas geometrias em unidades projetadas.

Synopsis

float **ST_MaxDistance**(geometry g1, geometry g2);

Descrição

Retorna a distância 2-dimensional máxima entre duas geometrias em unidades projetadas. Se g1 e g2 forem a mesma geometria, a função retornará a distância entre os dois vértices mais longes um do outro naquela geometria.

Retorna a distância 2-dimensional máxima entre duas geometrias em unidades projetadas. Se g1 e g2 forem a mesma geometria, a função retornará a distância entre os dois vértices mais longes um do outro naquela geometria.

Disponibilidade: 1.5.0

Exemplos

Linha mais longa entre ponto e linha

```
postgis=# SELECT ST_MaxDistance('POINT(0 0)'::geometry, 'LINESTRING ( 2 0, 0 2 )'::geometry ↩
    );
   st_maxdistance
------------------
 2
(1 row)

postgis=# SELECT ST_MaxDistance('POINT(0 0)'::geometry, 'LINESTRING ( 2 2, 2 2 )'::geometry ↩
    );
  st_maxdistance
------------------
 2.82842712474619
(1 row)
```

Retorna a menor linha 3-dimensional entre duas geometrias

```
SELECT ST_MaxDistance('POLYGON ((10 10, 10 0, 0 0, 10 10))'::geometry,
                      'POLYGON ((10 10, 10 0, 0 0, 10 10))'::geometry);
  st_maxdistance
------------------
 14.142135623730951
```

Veja também

ST_Distance, ST_LongestLine, [?]

8.9.19 ST_3DMaxDistance

ST_3DMaxDistance — Para tipo de geometria retorna a maior distância 3-dimensional cartesiana (baseada na referência espacial) entre duas geometrias em unidade projetadas.

Synopsis

float **ST_3DMaxDistance**(geometry g1, geometry g2);

Descrição

Para tipo geometria, retorna a menor distância cartesiana 3-dimensional entre duas geometrias em unidades projetadas (spatial ref units).

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

Disponibilidade: 2.0.0

Alterações: 2.2.0 - Em caso de 2D e 3D, o Z não é mais 0 para Z perdido.

Exemplos

```
-- Geometry example - units in meters (SRID: 2163 US National Atlas Equal area) (3D point  ↩
    and line compared 2D point and line)
-- Note: currently no vertical datum support so Z is not transformed and assumed to be same ↩
     units as final.
SELECT ST_3DMaxDistance(
                        ST_Transform(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;POINT(-72.1235 42.3521  ↩
                            10000)'),2163),
                        ST_Transform(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45  ↩
                            15, -72.123 42.1546 20)'),2163)
                ) As dist_3d,
                ST_MaxDistance(
                        ST_Transform(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;POINT(-72.1235 42.3521  ↩
                            10000)'),2163),
                        ST_Transform(ST_GeomFromEWKT('SRID=4326;LINESTRING(-72.1260 42.45  ↩
                            15, -72.123 42.1546 20)'),2163)
                ) As dist_2d;

     dist_3d      |     dist_2d
------------------+------------------
 24383.7467488441 | 22247.8472107251
```

Veja também

ST_Distance, [?], ST_3DMaxDistance, [?]

8.9.20 ST_MinimumClearance

ST_MinimumClearance — Retorna a liquidação mínima de uma geometria, uma medida de uma robustez de uma geometria.

Synopsis

float **ST_MinimumClearance**(geometry g);

Descrição

Não é incomum ter uma geometria que, enquanto o critério de validade de acordo com ST_IsValid (polígonos) ou ST_IsSimple (linhas), se tornaria inválida se um de seus vértices de movess por uma pequena distância, como pode acontecer durante uma conversão para formatos baseados em textos (como WKT, KML, GML GeoJSON), ou formatos binários que não usam coordenadas de pontos flutuantes de precisão dupla (MapInfo TAB).

The minimum clearance is a quantitative measure of a geometry's robustness to change in coordinate precision. It is the largest distance by which vertices of the geometry can be moved without creating an invalid geometry. Larger values of minimum clearance indicate greater robustness.

Se uma geometria tem uma liquidação mínima de `e`, pode ser dito que:

- Dois vértices distintos na geometria não são separados por menos que `e`.
- Nenhum vértice está mais perto que `e` a um segmento de linha do qual ele não é o endpoint.

Se nenhuma liquidação existe para uma geometria (por exemplo, um único ponto, ou um multiponto cujos pontos são idênticos), então a retornará infinita.

To avoid validity issues caused by precision loss, ST_ReducePrecision can reduce coordinate precision while ensuring that polygonal geometry remains valid.

Disponibilidade: 2.3.0

Exemplos

```
SELECT ST_MinimumClearance('POLYGON ((0 0, 1 0, 1 1, 0.5 3.2e-4, 0 0))');
 st_minimumclearance
---------------------
             0.00032
```

Veja também

ST_MinimumClearanceLine, [?], ST_Dimension, [?]

8.9.21 ST_MinimumClearanceLine

ST_MinimumClearanceLine — Retorna a LineString de dois pontos abrangendo a liquidação mínima de uma geometria.

Synopsis

Geometry **ST_MinimumClearanceLine**(geometry g);

Descrição

Retorna a LineString de dois pontos abrangendo a liquidação mínima de uma geometria. Se a geometria não possui uma liquidação mínima, uma `LINESTRING EMPTY` vai retornar.

Desempenhado pelo módulo GEOS

Disponibilidade: 2.3.0 - requer GEOS >= 3.6.0

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(ST_MinimumClearanceLine('POLYGON ((0 0, 1 0, 1 1, 0.5 3.2e-4, 0 0))'));
st_astext
------------------------------
LINESTRING(0.5 0.00032,0.5 0)
```

Veja também

ST_MinimumClearance

8.9.22 ST_Perimeter

ST_Perimeter — Returns the length of the boundary of a polygonal geometry or geography.

Synopsis

float **ST_Perimeter**(geometry g1);
float **ST_Perimeter**(geography geog, boolean use_spheroid=true);

Descrição

Retorna o perímetro 2D da geometria/geografia se for uma ST_Surface, ST_MultiSurface (Polygon, MultiPolygon). Retorna 0 para geometrias não areais. Para geometrias lineares, use ST_Length. Para tipos de geometria, unidades para medição de perímetro estão especificadas pelo sistema de referência espacial da geometria.

Para tipos de geografia, os cálculos são representados usando o problema geodésico inverso, onde as unidades do perímetro estão em metros. Se o PostGIS estiver compilado com a versão 4.8.0 ou superior do PROJ. o esferoide é especificado pelo SRID, senão é exclusivo do WGS84. Se `use_spheroid=false`, os cálculos irão aproximar uma esfera em vez de um esferoide.

No momento isto é um heterônimo para ST_Perimeter2D, mas pode ser alterado para suportar dimensões maiores.

This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.5.1

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.1.3, 9.5.4

Disponibilidade 2.0.0: Suporte para geografia foi introduzido

Exemplos: Geometria

Retorna o perímetro em pés para Polígono e Multipolígono. Note que é em pés, porque EPSG:2249 é Massachusetts State Plane Feet

```
SELECT ST_Perimeter(ST_GeomFromText('POLYGON((743238 2967416,743238 2967450,743265 2967450,
743265.625 2967416,743238 2967416))', 2249));
st_perimeter
---------
 122.630744000095
(1 row)

SELECT ST_Perimeter(ST_GeomFromText('MULTIPOLYGON(((763104.471273676 2949418.44119003,
763104.477769673 2949418.42538203,
763104.189609677 2949418.22343004,763104.471273676 2949418.44119003)),
((763104.471273676 2949418.44119003,763095.804579742 2949436.33850239,
763086.132105649 2949451.46730207,763078.452329651 2949462.11549407,
763075.354136904 2949466.17407812,763064.362142565 2949477.64291974,
763059.953961626 2949481.28983009,762994.637609571 2949532.04103014,
762990.568508415 2949535.06640477,762986.710889563 2949539.61421415,
763117.237897679 2949709.50493431,763235.236617789 2949617.95619822,
763287.718121842 2949562.20592617,763111.553321674 2949423.91664605,
763104.471273676 2949418.44119003)))', 2249));
st_perimeter
---------
 845.227713366825
(1 row)
```

Exemplos: Geografia

Retorna perímetro em metros e pés para Polígono e MultiPolígono. Note que isso é geografia (WGS 84 long lat)

```
SELECT  ST_Perimeter(geog) As per_meters, ST_Perimeter(geog)/0.3048 As per_ft
FROM ST_GeogFromText('POLYGON((-71.1776848522251 42.3902896512902,-71.1776843766326  ↩
    42.3903829478009,
-71.1775844305465 42.3903826677917,-71.1775825927231 42.3902893647987,-71.1776848522251  ↩
    42.3902896512902))') As geog;

   per_meters    |      per_ft
-----------------+------------------
37.3790462565251 | 122.634666195949


-- MultiPolygon example --
SELECT  ST_Perimeter(geog) As per_meters, ST_Perimeter(geog,false) As per_sphere_meters,   ↩
    ST_Perimeter(geog)/0.3048 As per_ft
FROM ST_GeogFromText('MULTIPOLYGON(((-71.1044543107478 42.340674480411,-71.1044542869917  ↩
    42.3406744369506,
-71.1044553562977 42.340673886454,-71.1044543107478 42.340674480411)),
((-71.1044543107478 42.340674480411,-71.1044860600303 42.3407237015564,-71.1045215770124  ↩
    42.3407653385914,
-71.1045498002983 42.3407946553165,-71.1045611902745 42.3408058316308,-71.1046016507427  ↩
    42.340837442371,
-71.104617893173 42.3408475056957,-71.1048586153981 42.3409875993595,-71.1048736143677  ↩
    42.3409959528211,
-71.1048878050242 42.3410084812078,-71.1044020965803 42.3414730072048,
-71.1039672113619 42.3412202916693,-71.1037740497748 42.3410666421308,
-71.1044280218456 42.3406894151355,-71.1044543107478 42.340674480411)))') As geog;

    per_meters    | per_sphere_meters |      per_ft
------------------+-------------------+------------------
 257.634283683311 |  257.412311446337 | 845.256836231335
```

Veja também

[?], [?], ST_Length

8.9.23 ST_Perimeter2D

ST_Perimeter2D — Returns the 2D perimeter of a polygonal geometry. Alias for `ST_Perimeter`.

Synopsis

float **ST_Perimeter2D**(geometry geomA);

Descrição

Retorna o perímetro 2-dimensional da geometria, se for uma polígono ou multi-polígono.

Note
Isto é um heterônimo para ST_Perimeter. Nas próximas versões a ST_Perimeter. pode retornar a maior dimensão de perímetro para uma geometria. Continua abaixo de consideração

Veja também

ST_Perimeter

8.9.24 ST_3DPerímetro

ST_3DPerímetro — Retorna o centro geométrico de uma geometria.

Synopsis

float **ST_3DPerimeter**(geometry geomA);

Descrição

Retorna o perímetro 3-dimensional da geometria, se for um polígono ou multi-polígono. Se a geometria for 2-dimensional, então retorna o perímetro 2-dimensional.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Alterações: 2.0.0 Nas versões anteriores era chamado de ST_Perimeter3D

Exemplos

O perímetro de um polígono levemente elevado no ar no Massachusetts state plane feet

```
SELECT ST_3DPerimeter(the_geom), ST_Perimeter2d(the_geom), ST_Perimeter(the_geom) FROM
                        (SELECT ST_GeomFromEWKT('SRID=2249;POLYGON((743238 2967416 2,743238 ↩
                            2967450 1,
743265.625 2967416 1,743238 2967416 2))') As the_geom) As foo;

  ST_3DPerimeter   |  st_perimeter2d  |   st_perimeter
-------------------+------------------+------------------
 105.465793597674 | 105.432997272188 | 105.432997272188
```

Veja também

[?], ST_Perimeter, ST_Perimeter2D

8.9.25 ST_Project

ST_Project — Retorna um `POINT` projetado de um ponto inicial usando uma distância em metros e suportando (azimute) em radianos.

Synopsis

geography **ST_Project**(geography g1, float distance, float azimuth);

Descrição

Retorna um `POINT` projetado ao longo de um geodésico de um azimute (suportando) medido em radianos e distância em metros. Também é chamado de um problema direto geodésico.

A distância é dada em metros.

O azimute é chamado de guia ou sustentador na navegação. É medido relativo ao norte verdadeiro (azimute zero). Leste é azimute 90 ($\pi/2$), sul é azimute 180 (π), oeste é azimute 270 ($3\pi/2$).

Disponibilidade: 2.0.0

Enhanced: 2.4.0 Allow negative distance and non-normalized azimuth.

Exemplo: Usando graus - ponto projetado 100,000 metros e assumindo 45 graus

```
SELECT ST_AsText(ST_Project('POINT(0 0)'::geography, 100000, radians(45.0)));

                st_astext
-----------------------------------------
 POINT(0.635231029125537 0.639472334729198)
(1 row)
```

Veja também

ST_Azimuth, ST_Distance, PostgreSQL Math Functions

8.9.26 ST_ShortestLine

ST_ShortestLine — Retorna a menor linha 2-dimensional entre duas geometrias

Synopsis

geometry **ST_ShortestLine**(geometry g1, geometry g2);

Descrição

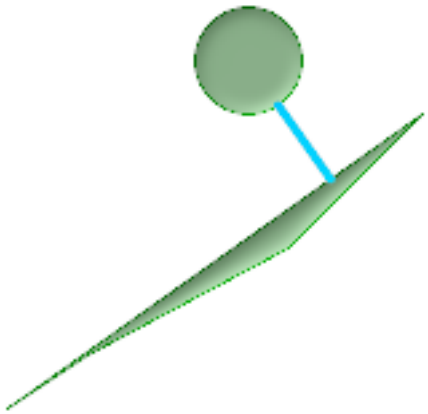
Retorna a menor linha 2-dimensional entre duas geometrias, a função só irá retornar a primeira linha menor se houverem mais de um, este a função encontra. Se g1 e g2 intersecta em apenas um ponto, a função retornará uma linha com os pontos de interseção da direita e esquerda. Se g1 e g2 estão intersectando em mais de um ponto, a função retornará uma linha com começo e fim no mesmo ponto, mas também pode ser qualquer um dos outros pontos. A linha que retorna sempre começará com g2 e acabará em g2. O comprimento da linha que esta função retorna será sempre o mesmo que a paraST_Distance retorna para g1 e g2.

Disponibilidade: 1.5.0

Exemplos

Menor linha entre ponto e linestring

```
SELECT ST_AsText(
        ST_ShortestLine('POINT(100 100) ↩
    '::geometry,
                'LINESTRING (20 80, 98  ↩
    190, 110 180, 50 75 )'::geometry)
        ) As sline;


   sline
-----------------
LINESTRING(100 100,73.0769230769231  ↩
    115.384615384615)
```



menor linha entre polígono e polígono

```
SELECT ST_AsText(
                ST_ShortestLine(
                        ST_GeomFromText(' ↩
    POLYGON((175 150, 20 40, 50 60, 125 100, 175 150
                        ST_Buffer( ↩
    ST_GeomFromText('POINT(110 170)'), 20)
                        )
                ) As slinewkt;

 LINESTRING(140.752120669087  ↩
    125.695053378061,121.111404660392 153.3706077539
```

Veja também

ST_ClosestPoint, ST_Distance, ST_LongestLine, ST_MaxDistance

8.9.27 ST_3DShortestLine

ST_3DShortestLine — Retorna a menor linha 3-dimensional entre duas geometrias

Synopsis

geometry **ST_3DShortestLine**(geometry g1, geometry g2);

Descrição

Retorna a menor linha 3-dimensional entre duas geometrias, a função só irá retornar a primeira linha menor se houverem mais de um, este a função encontra. Se g1 e g2 intersecta em apenas um ponto, a função retornará uma linha com os pontos de interseção da direita e esquerda. Se g1 e g2 estão intersectando em mais de um ponto, a função retornará uma linha com começo e fim no mesmo ponto, mas também pode ser qualquer um dos outros pontos. A linha que retorna sempre começará com g2 e acabará em g2. O comprimento 3D da linha, os retornos desta função serão sempre os mesmos dos retornos para g1 e g2 ST_3DDistance.

Disponibilidade: 2.0.0

Alterações: 2.2.0 - se 2 geometrias 2D são entradas, um ponto 2D retorna (em vez do antigo comportamento assumindo 0 para Z perdido). Em caso de 2D e 3D, o Z não é mais 0 para Z perdido.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

Exemplos

linestring e ponto -- linhas 3d e 2d mais curtas

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DShortestLine(line,pt)) AS shl3d_line_pt,
                ST_AsEWKT(ST_ShortestLine(line,pt)) As shl2d_line_pt
        FROM (SELECT 'POINT(100 100 30)'::geometry As pt,
                        'LINESTRING (20 80 20, 98 190 1, 110 180 3, 50 75 1000)':: ↩
    geometry As line
                ) As foo;


 shl3d_line_pt                                                          |  ↩
                  shl2d_line_pt
------------------------------------------------------------------------+--------------------

 LINESTRING(54.6993798867619 128.935022917228 11.5475869506606,100 100 30)  |  ↩
    LINESTRING(73.0769230769231 115.384615384615,100 100)
```

linestring e multiponto -- linhas 3d e 2d mais curtas

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DShortestLine(line,pt)) AS shl3d_line_pt,
                ST_AsEWKT(ST_ShortestLine(line,pt)) As shl2d_line_pt
        FROM (SELECT 'MULTIPOINT(100 100 30, 50 74 1000)'::geometry As pt,
                        'LINESTRING (20 80 20, 98 190 1, 110 180 3, 50 75 900)':: ↩
    geometry As line
                ) As foo;


                       shl3d_line_pt                                    |  ↩
    shl2d_line_pt
------------------------------------------------------------------------+--------------------

 LINESTRING(54.6993798867619 128.935022917228 11.5475869506606,100 100 30) | LINESTRING ↩
    (50 75,50 74)
```

Multilinestring e polígono linhas 3d e 2d mais curtas

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_3DShortestLine(poly, mline)) As shl3d,
    ST_AsEWKT(ST_ShortestLine(poly, mline)) As shl2d
        FROM (SELECT  ST_GeomFromEWKT('POLYGON((175 150 5, 20 40 5, 35 45 5, 50 60 5,  ↩
    100 100 5, 175 150 5))') As poly,
                ST_GeomFromEWKT('MULTILINESTRING((175 155 2, 20 40 20, 50 60 -2, 125  ↩
    100 1, 175 155 1),
                (1 10 2, 5 20 1))') As mline ) As foo;
                   shl3d  ↩
                                                                       |     shl2d
------------------------------------------------------------------------------------------------

 LINESTRING(39.993580415989 54.1889925532825 5,40.4078575708294 53.6052383805529  ↩
    5.03423778139177) | LINESTRING(20 40,20 40)
```

Veja também

ST_3DClosestPoint, ST_3DDistance, ST_LongestLine, ST_ShortestLine, ST_3DMaxDistance

8.10 SFCGAL Funções

8.10.1 postgis_sfcgal_version

postgis_sfcgal_version — retorna a versão do SFCGAL em uso

Synopsis

texto **postgis_sfcgal_version**(void);

Descrição

Disponibilidade: 2.1.0

 This method needs SFCGAL backend.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

8.10.2 ST_Extrude

ST_Extrude — Extrude uma superfície a um volume relacionado

Synopsis

geometry **ST_Extrude**(geometry geom, float x, float y, float z);

Descrição

Disponibilidade: 2.1.0

 This method needs SFCGAL backend.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

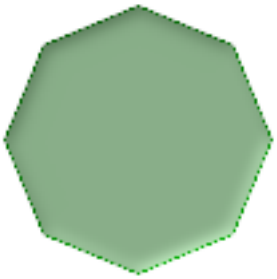
 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplos

As imagens 3D foram criadas usando o PostGIS xref linkend="ST_AsX3D"/> e interpretadas no HTML usando: X3Dom HTML Javascript rendering library.

```
SELECT ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT ↩
    (100 90)'),
  50, 'quad_segs=2'),0,0,30);
```



Octágono original formado a partir do ponto buffering

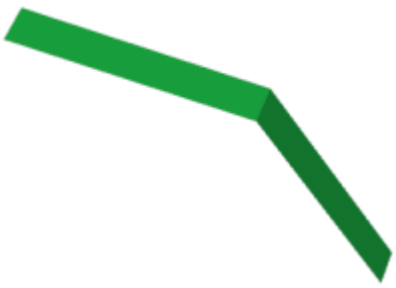
```
ST_Extrude(ST_Buffer(ST_GeomFromText(' ↩
    POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=2'),0,0,30);
```

30 unidades expelidas do hexágono com Z produz uma PolyhedralSurfaceZ

```
SELECT ST_GeomFromText('LINESTRING(50 50, ↩
     100 90, 95 150)')
```

Linestring original

```
SELECT ST_Extrude(
 ST_GeomFromText('LINESTRING(50 50, 100  ↩
    90, 95 150)'),0,0,10));
```



Linestring expelida com Z produz uma PolyhedralSurfaceZ

Veja também

ST_AsX3D

8.10.3 ST_StraightSkeleton

ST_StraightSkeleton — Calcule um esqueleto em linha reta de uma geometria

Synopsis

geometry **ST_StraightSkeleton**(geometry geom);

Descrição

Disponibilidade: 2.1.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

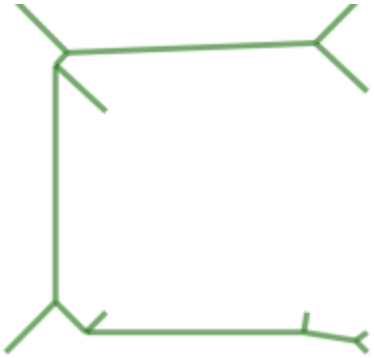
This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplos

```
SELECT ST_StraightSkeleton(ST_GeomFromText('POLYGON (( 190 190, 10 190, 10 10, 190 10, 190  ↩
    20, 160 30, 60 30, 60 130, 190 140, 190 190 ))'));
```

Polígono original



Esqueleto reto de polígono

8.10.4 ST_ApproximateMedialAxis

ST_ApproximateMedialAxis — Computa o eixo mediano aproximado de uma geometria territorial.

Synopsis

geometria **ST_ApproximateMedialAxis**(geometria geom);

Descrição

Retorna um eixo mediano aproximado para a entrada territorial baseada do seu esqueleto reto. Usa uma API específica do SFCGAL quando construída contra uma versão capaz (1.2.0+). Senão a função é somente um wrapper em volta do ST_StraightSkeleton (caso menor).

Disponibilidade: 2.2.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplos

```
SELECT ST_ApproximateMedialAxis(ST_GeomFromText('POLYGON (( 190 190, 10 190, 10 10, 190 10, ↩
    190 20, 160 30, 60 30, 60 130, 190 140, 190 190 ))'));
```

Um polígono e seu eixo mediano aproximado

Veja também

ST_StraightSkeleton

8.10.5 ST_IsPlanar

ST_IsPlanar — Verifique se a superfície é ou não planar

Synopsis

boolean **ST_IsPlanar**(geometry geom);

Descrição

Disponibilidade: 2.2.0: Isso foi documentado em 2.1.0, mas foi deixado de fora acidentalmente na 2.1.

 This method needs SFCGAL backend.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

8.10.6 ST_Orientation

ST_Orientation — Determine orientação da superfície

Synopsis

integer **ST_Orientation**(geometry geom);

Descrição

A função só se aplica a polígonos. Ela retorna -1 se o polígono estiver orientado no sentido anti-horário e 1 se estiver no sentido horário.

Disponibilidade: 2.1.0

 This method needs SFCGAL backend.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

8.10.7 ST_ForceLHR

ST_ForceLHR — Orientação força LHR

Synopsis

geometry **ST_ForceLHR**(geometry geom);

Descrição

Disponibilidade: 2.1.0

 This method needs SFCGAL backend.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports Polyhedral surfaces.

 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

8.10.8 ST_MinkowskiSum

ST_MinkowskiSum — Representar soma Minkowski

Synopsis

geometry **ST_MinkowskiSum**(geometry geom1, geometry geom2);

Descrição

Essa função representa uma soma minkowski 2D de um ponto, linha ou polígono com um polígono.

Uma soma minkowski de duas geometrias A e B é o conjunto de todos os pontos que estão somados a quaisquer pontos A e B. As somas minkowski são usadas em planos em movimento e design de ajuda de computadores. Maiores detalhes em Wikipedia Minkowski addition.

O primeiro parâmetro pode ser qualquer geometria 2D (ponto, linestring, polígono). Se uma geometria 3D é passada, ela será convertida para 2D forçando Z para 0, levando a possíveis casos de invalidade. O segundo parâmetro deve ser um polígono 2D.

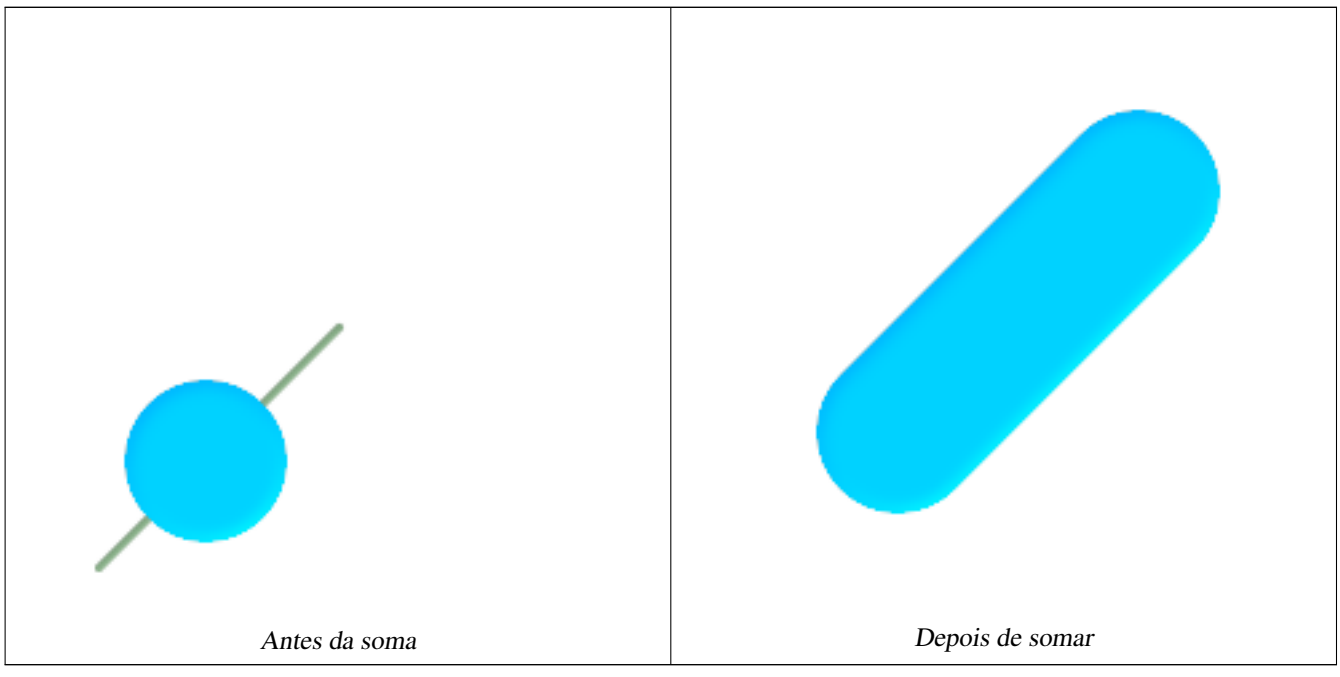
Implementação utiliza CGAL 2D Minkowskisum.

Disponibilidade: 2.1.0

 This method needs SFCGAL backend.

Exemplos

Soma minkowski de linestring e polígono circular onde a linestring corta através do círculo

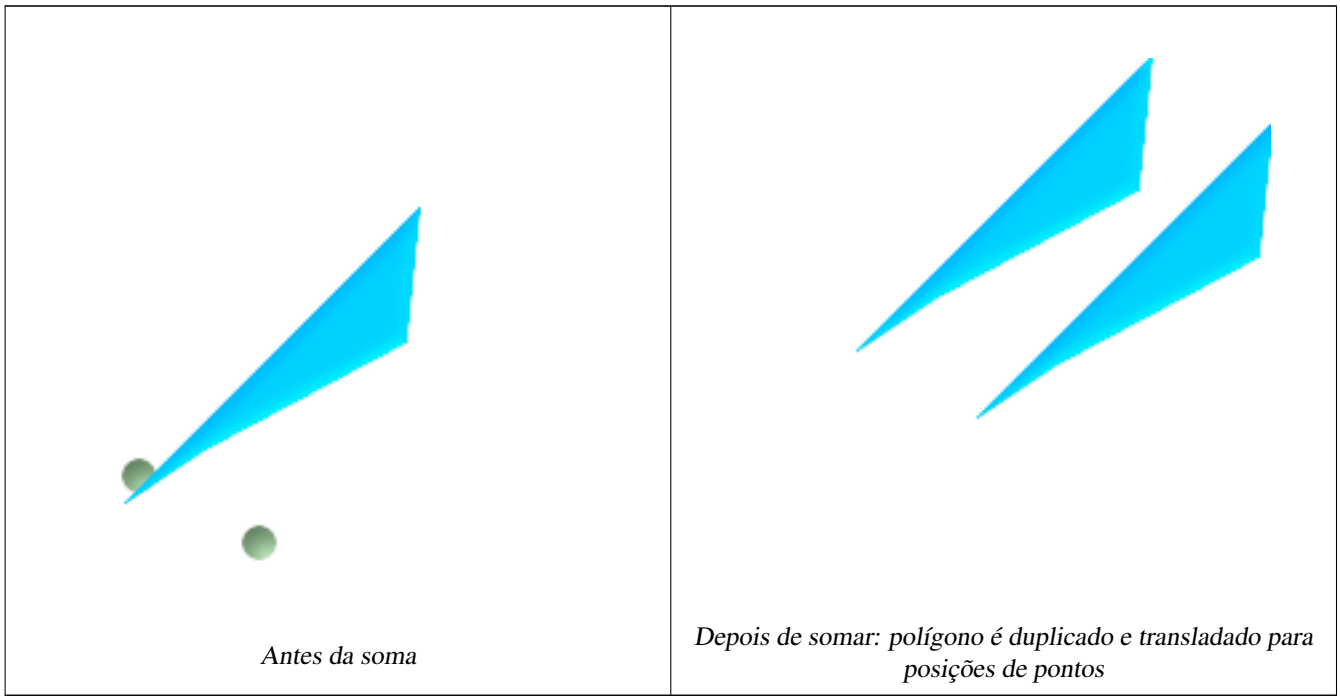


Antes da soma | *Depois de somar*

```
SELECT ST_MinkowskiSum(line, circle))
FROM (SELECT
    ST_MakeLine(ST_MakePoint(10, 10),ST_MakePoint(100, 100)) As line,
    ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(50 50)'), 30) As circle) As foo;

-- wkt --
```

```
MULTIPOLYGON(((30 59.9999999999999,30.5764415879031 54.1472903395161,32.2836140246614  ↩
    48.5194970290472,35.0559116309237 43.3328930094119,38.7867965644036  ↩
    38.7867965644035,43.332893009412 35.0559116309236,48.5194970290474  ↩
    32.2836140246614,54.1472903395162 30.5764415879031,60.0000000000001 30,65.8527096604839  ↩
    30.5764415879031,71.4805029709527 32.2836140246614,76.6671069905881  ↩
    35.0559116309237,81.2132034355964 38.7867965644036,171.213203435596  ↩
    128.786796564404,174.944088369076 133.332893009412,177.716385975339  ↩
    138.519497029047,179.423558412097 144.147290339516,180 150,179.423558412097  ↩
    155.852709660484,177.716385975339 161.480502970953,174.944088369076  ↩
    166.667106990588,171.213203435596 171.213203435596,166.667106990588 174.944088369076,
161.480502970953 177.716385975339,155.852709660484 179.423558412097,150  ↩
    180,144.147290339516 179.423558412097,138.519497029047 177.716385975339,133.332893009412 ↩
     174.944088369076,128.786796564403 171.213203435596,38.7867965644035  ↩
    81.2132034355963,35.0559116309236 76.667106990588,32.2836140246614  ↩
    71.4805029709526,30.5764415879031 65.8527096604838,30 59.9999999999999)))
```

Soma minkowski de um polígono e multiponto



Antes da soma

Depois de somar: polígono é duplicado e transladado para posições de pontos

```
SELECT ST_MinkowskiSum(mp, poly)
FROM (SELECT 'MULTIPOINT(25 50,70 25)'::geometry As mp,
   'POLYGON((130 150, 20 40, 50 60, 125 100, 130 150))'::geometry As poly
    ) As foo


-- wkt --
MULTIPOLYGON(
    ((70 115,100 135,175 175,225 225,70 115)),
    ((120 65,150 85,225 125,275 175,120 65))
    )
```

8.10.9 ST_ConstrainedDelaunayTriangles

ST_ConstrainedDelaunayTriangles — Return a constrained Delaunay triangulation around the given input geometry.

Synopsis

geometry **ST_Tesselate**(geometry geom);

Descrição

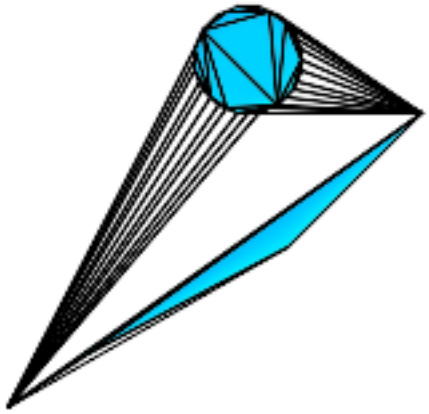
Return a Constrained Delaunay triangulation around the vertices of the input geometry. Output is a TIN.

This method needs SFCGAL backend.

Disponibilidade: 2.1.0

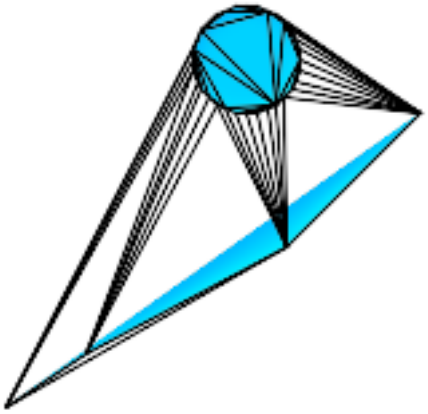
This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos



ST_ConstrainedDelaunayTriangles of 2 polygons

```
select ST_ConstrainedDelaunayTriangles(
                ST_Union(
                        'POLYGON((175 150, ↩
        20 40, 50 60, 125 100, 175 150))'::geometry,
                        ST_Buffer('POINT ↩
       (110 170)'::geometry, 20)
                )
           );
```



ST_DelaunayTriangles of 2 polygons. Triangle edges cross polygon boundaries.

```
select ST_DelaunayTriangles(
                ST_Union(
                        'POLYGON((175 150, ↩
        20 40, 50 60, 125 100, 175 150))'::geometry
                        ST_Buffer('POINT ↩
       (110 170)'::geometry, 20)
                )
           );
```

Veja também

ST_DelaunayTriangles, ST_MakeSolid, ST_IsSolid, ST_Area

8.10.10 ST_3DIntersection

ST_3DIntersection — Representar intersecção 3D

Synopsis

geometry **ST_3DIntersection**(geometry geom1, geometry geom2);

Descrição

Retorna uma geometria que é dividida entre geom1 e geom2

Disponibilidade: 2.1.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

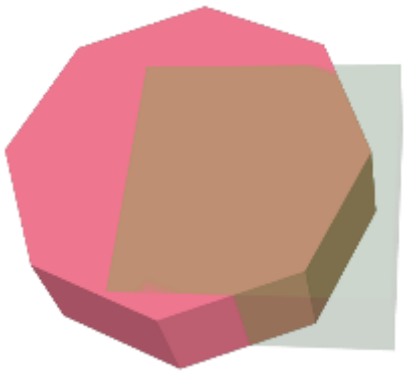
This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplos

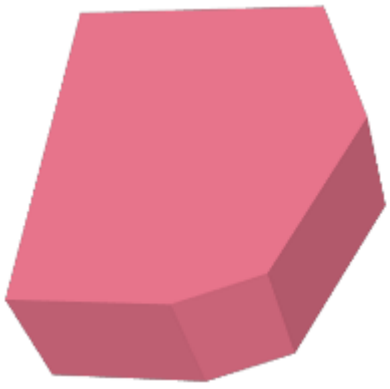
As imagens 3D foram criadas usando o PostGIS xref linkend="ST_AsX3D"/> e interpretadas no HTML usando: X3Dom HTML Javascript rendering library.

```
SELECT ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
        ST_GeomFromText('POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=2'),0,0,30) AS geom1,
        ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
        ST_GeomFromText('POINT(80 80)'),
 50, 'quad_segs=1'),0,0,30) AS geom2;
```



Geometrias 3D originais cobertas. geom2 é apresentada semitransparente

```
SELECT ST_3DIntersection(geom1,geom2)
FROM ( SELECT ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
        ST_GeomFromText('POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=2'),0,0,30) AS geom1,
        ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
        ST_GeomFromText('POINT(80 80)'),
 50, 'quad_segs=1'),0,0,30) AS geom2 ) As ↩
        t;
```



Intersecção de geom1 e geom2

Linestrings 3D e polígonos

```
SELECT ST_AsText(ST_3DIntersection(linestring, polygon)) As wkt
FROM  ST_GeomFromText('LINESTRING Z (2 2 6,1.5 1.5 7,1 1 8,0.5 0.5 8,0 0 10)') AS  ↩
    linestring
 CROSS JOIN ST_GeomFromText('POLYGON((0 0 8, 0 1 8, 1 1 8, 1 0 8, 0 0 8))') AS polygon;

              wkt
```

```
--------------------------------
 LINESTRING Z (1 1 8,0.5 0.5 8)
```

Cubo (superfície poliédrica fechada) e polígono Z

```
SELECT ST_AsText(ST_3DIntersection(
                ST_GeomFromText('POLYHEDRALSURFACE Z( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)) ↩
                    ,
        ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
        ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
        ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)) )'),
        'POLYGON Z ((0 0 0, 0 0 0.5, 0 0.5 0.5, 0 0.5 0, 0 0 0))'::geometry))
```

```
TIN Z (((0 0 0,0 0 0.5,0 0.5 0.5,0 0 0)),((0 0.5 0,0 0 0,0 0.5 0.5,0 0.5 0)))
```

Intersecção de 2 sólidos, que resulta em uma intersecção volumétrica, também é um sólido (ST_Dimension retorna 3)

```
SELECT ST_AsText(ST_3DIntersection( ST_Extrude(ST_Buffer('POINT(10 20)'::geometry,10,1) ↩
    ,0,0,30),
 ST_Extrude(ST_Buffer('POINT(10 20)'::geometry,10,1),2,0,10) ));
```

```
POLYHEDRALSURFACE Z (((13.3333333333333 13.3333333333333 10,20 20 0,20 20  ↩
    10,13.3333333333333 13.3333333333333 10)),
        ((20 20 10,16.6666666666667 23.3333333333333 10,13.3333333333333 13.3333333333333  ↩
            10,20 20 10)),
        ((20 20 0,16.6666666666667 23.3333333333333 10,20 20 10,20 20 0)),
        ((13.3333333333333 13.3333333333333 10,10 10 0,20 20 0,13.3333333333333  ↩
            13.3333333333333 10)),
        ((16.6666666666667 23.3333333333333 10,12 28 10,13.3333333333333 13.3333333333333  ↩
            10,16.6666666666667 23.3333333333333 10)),
        ((20 20 0,9.99999999999995 30 0,16.6666666666667 23.3333333333333 10,20 20 0)),
        ((10 10 0,9.99999999999995 30 0,20 20 0,10 10 0)),((13.3333333333333  ↩
            13.3333333333333 10,12 12 10,10 10 0,13.3333333333333 13.3333333333333 10)),
        ((12 28 10,12 12 10,13.3333333333333 13.3333333333333 10,12 28 10)),
        ((16.6666666666667 23.3333333333333 10,9.99999999999995 30 0,12 28  ↩
            10,16.6666666666667 23.3333333333333 10)),
        ((10 10 0,0 20 0,9.99999999999995 30 0,10 10 0)),
        ((12 12 10,11 11 10,10 10 0,12 12 10)),((12 28 10,11 11 10,12 12 10,12 28 10)),
        ((9.99999999999995 30 0,11 29 10,12 28 10,9.99999999999995 30 0)),((0 20 0,2 20  ↩
            10,9.99999999999995 30 0,0 20 0)),
        ((10 10 0,2 20 10,0 20 0,10 10 0)),((11 11 10,2 20 10,10 10 0,11 11 10)),((12 28  ↩
            10,11 29 10,11 11 10,12 28 10)),
        ((9.99999999999995 30 0,2 20 10,11 29 10,9.99999999999995 30 0)),((11 11 10,11 29  ↩
            10,2 20 10,11 11 10)))
```

8.10.11 ST_3DDifference

ST_3DDifference — Representar diferença 3D

Synopsis

geometry **ST_3DDifference**(geometry geom1, geometry geom2);

Descrição

Retorna aquela parte de geom1 que não faz parte de geom2.

Disponibilidade: 2.2.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

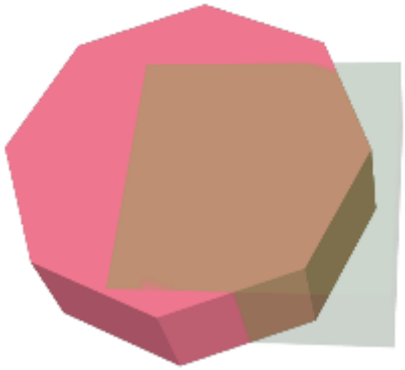
This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplos

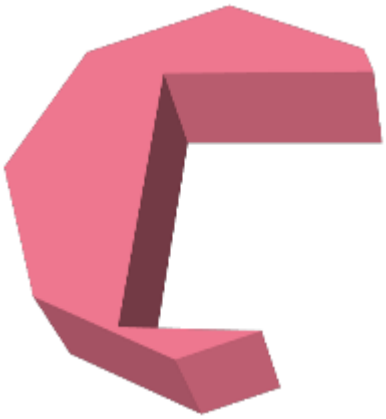
As imagens 3D foram criadas usando o PostGIS xref linkend="ST_AsX3D"/> e interpretadas no HTML usando: X3Dom HTML Javascript rendering library.

```
SELECT ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
            ST_GeomFromText('POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=2'),0,0,30) AS geom1,
       ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
            ST_GeomFromText('POINT(80 80)'),
 50, 'quad_segs=1'),0,0,30) AS geom2;
```



Geometrias 3D originais cobertas. geom2 é a parte que será removida.

```
SELECT ST_3DDifference(geom1,geom2)
FROM ( SELECT ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
            ST_GeomFromText('POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=2'),0,0,30) AS geom1,
       ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
            ST_GeomFromText('POINT(80 80)'),
 50, 'quad_segs=1'),0,0,30) AS geom2 ) As ↩
            t;
```



O que restou depois de remover geom2

Veja também

ST_Extrude, ST_AsX3D, ST_3DIntersection ST_3DUnion

8.10.12 ST_3DUnion

ST_3DUnion — Representar união 3D

Synopsis

geometry **ST_3DUnion**(geometry geom1, geometry geom2);

Descrição

Disponibilidade: 2.2.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

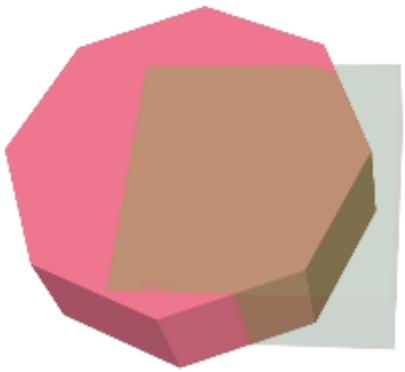
This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplos

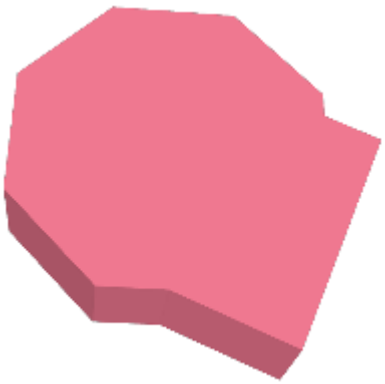
As imagens 3D foram criadas usando o PostGIS xref linkend="ST_AsX3D"/> e interpretadas no HTML usando: X3Dom HTML Javascript rendering library.

```
SELECT ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
            ST_GeomFromText('POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=2'),0,0,30) AS geom1,
       ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
            ST_GeomFromText('POINT(80 80)'),
 50, 'quad_segs=1'),0,0,30) AS geom2;
```



Geometrias 3D originais cobertas. geom2 é a com transparência.

```
SELECT ST_3DUnion(geom1,geom2)
FROM ( SELECT ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
            ST_GeomFromText('POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=2'),0,0,30) AS geom1,
       ST_Extrude(ST_Buffer( ↩
            ST_GeomFromText('POINT(80 80)'),
 50, 'quad_segs=1'),0,0,30) AS geom2 ) As ↩
          t;
```



União de geom1 e geom2

Veja também

ST_Extrude, ST_AsX3D, ST_3DIntersection ST_3DDifference

8.10.13 ST_3DArea

ST_3DArea — Computa a área de geometrias de superfície 3D. Irá retornar 0 para sólidos.

Synopsis

float**ST_3DArea**(geometry geom1);

Descrição

Disponibilidade: 2.1.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplos

Nota: Por padrão uma superfície poliédrica construída de um WKT, é uma superfície de geometria, não sólida. Ela, portanto, tem uma área de superfície. Uma vez convertido em sólido, não tem nenhuma área.

```
SELECT ST_3DArea(geom) As cube_surface_area,
        ST_3DArea(ST_MakeSolid(geom)) As solid_surface_area
  FROM (SELECT 'POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)),
    ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)),
    ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
    ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
    ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)),
    ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)) )'::geometry) As f(geom);

 cube_surface_area | solid_surface_area
-------------------+--------------------
                 6 |                  0
```

Veja também

ST_Area, ST_MakeSolid, ST_IsSolid, ST_Area

8.10.14 ST_Tesselate

ST_Tesselate — Representa superfície tesselação de um polígono ou superfície poliédrica e retorna como uma TIN ou coleção de TINS

Synopsis

geometry **ST_Tesselate**(geometry geom);

Descrição

Usa como entrada uma superfície como um MULTI(POLÍGONO) ou SUPERFÍCIEPOLIÉDRICA e retorna uma representação TIN via o processo de tesselação usando triângulos.

Disponibilidade: 2.1.0

This method needs SFCGAL backend.

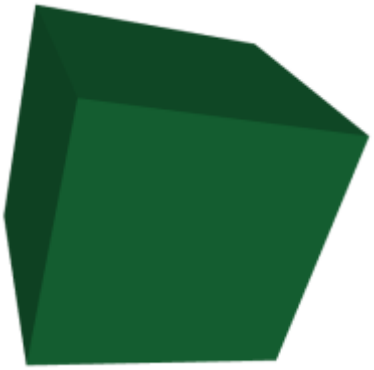
This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplos

```
SELECT ST_GeomFromText('POLYHEDRALSURFACE ↩
                       Z( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)),
                ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1  ↩
                     0 0, 0 0 0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0
                ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1  ↩
                     0 0, 1 1 0)),
                ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1  ↩
                     1 0, 0 1 0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0
```



Cubo original

```
SELECT ST_Tesselate(ST_GeomFromText(' ↩
                       POLYHEDRALSURFACE Z( ((0 0 0, 0
                ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 ↩
                     0)), ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0
                ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 ↩
                     0)),
                ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 ↩
                     0)), ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0
```

'ST_AsText output:

```
TIN Z (((0 0 0,0 1 0,1 1 0,0 0 0)),((0 1  ↩
                     0,0 0 0,0 1 1,0 1 0)),
                ((0 0 0,0 1 0,1 1 0,0 0 0)),
                ((1 0 0,0 0 0,1 1 0,1 0 0)),((0 0 ↩
                     1,1 0 0,1 0 1,0 0 1)),
                ((0 0 1,0 0 0,1 0 0,0 0 1)),
                ((1 1 0,1 1 1,1 0 1,1 1 0)),((1 0 ↩
                     0,1 1 0,1 0 1,1 0 0)),
                ((0 1 0,0 1 1,1 1 1,0 1 0)),((1 1 ↩
                     0,0 1 0,1 1 1,1 1 0)),
                ((0 1 1,1 0 1,1 1 1,0 1 1)),((0 1 ↩
                     1,0 0 1,1 0 1,0 1 1)))
```

Cubo tesselado com triângulos coloridos

```
SELECT 'POLYGON (( 10 190, 10 70, 80 70,  ↩
                    80 130, 50 160, 120 160,
```

Polígono original

```
SELECT
        ST_Tesselate('POLYGON (( 10 190,  ↩
                     10 70, 80 70, 80 130, 50 160, 1
```

ST_AsText output

```
120 190, 10 190 ))'::geometry;
 TIN(((80 130,50 160,80 70,80 130)),((50  ↩
                     160,10 190,10 70,50 160)),
          ((80 70,50 160,10 70,80 70)) ↩
                     ,((120 160,120 190,50 160,120 1
  ((120 190,10 190,50 160,120 190)))
```

Polígono tesselado

Veja também

ST_ConstrainedDelaunayTriangles, ST_DelaunayTriangles

8.10.15 ST_Volume

ST_Volume — Computa o volume de um sólido 3D. Se aplicado a geometrias com superfícies (mesmo fechadas), irão retornar 0.

Synopsis

float **ST_Volume**(geometry geom1);

Descrição

Disponibilidade: 2.2.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplo

Quando superfícies fechadas são criadas com WKT, elas são tratadas como territoriais ao invés de sólido. Para torná-las sólidos, você precis usar ST_MakeSolid. Geometrias territoriais não têm volume. Aqui está um exemplo demonstrativo.

```
SELECT ST_Volume(geom) As cube_surface_vol,
        ST_Volume(ST_MakeSolid(geom)) As solid_surface_vol
  FROM (SELECT 'POLYHEDRALSURFACE( ((0 0 0, 0 0 1, 0 1 1, 0 1 0, 0 0 0)),
    ((0 0 0, 0 1 0, 1 1 0, 1 0 0, 0 0 0)),
    ((0 0 0, 1 0 0, 1 0 1, 0 0 1, 0 0 0)),
    ((1 1 0, 1 1 1, 1 0 1, 1 0 0, 1 1 0)),
    ((0 1 0, 0 1 1, 1 1 1, 1 1 0, 0 1 0)),
    ((0 0 1, 1 0 1, 1 1 1, 0 1 1, 0 0 1)) )'::geometry) As f(geom);

 cube_surface_vol | solid_surface_vol
------------------+-------------------
                0 |                 1
```

Veja também

ST_3DArea, ST_MakeSolid, ST_IsSolid

8.10.16 ST_MakeSolid

ST_MakeSolid — Molde a geometria para um sólido. Nenhuma verificação é apresentada. Para obter um sólido válido, a geometria de entrada deve ser uma superfície poliédrica fechada ou um TIN fechado.

Synopsis

geometry**ST_MakeSolid**(geometry geom1);

Descrição

Disponibilidade: 2.2.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

8.10.17 ST_IsSolid

ST_IsSolid — teste se a geometria é um sólido. Nenhuma verificação de validade é representada.

Synopsis

boolean**ST_IsSolid**(geometry geom1);

Descrição

Disponibilidade: 2.2.0

This method needs SFCGAL backend.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports Polyhedral surfaces.

This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

8.11 Processamento de Geometria

8.11.1 ST_Buffer

ST_Buffer — Computes a geometry covering all points within a given distance from a geometry.

Synopsis

geometry **ST_Buffer**(geometry g1, float radius_of_buffer, text buffer_style_parameters = '');
geometry **ST_Buffer**(geometry g1, float radius_of_buffer, integer num_seg_quarter_circle);
geography **ST_Buffer**(geography g1, float radius_of_buffer, text buffer_style_parameters);
geography **ST_Buffer**(geography g1, float radius_of_buffer, integer num_seg_quarter_circle);

Descrição

Computes a a POLYGON or MULTIPOLYGON that represents all points whose distance from a geometry/geography is less than or equal to a given distance. A negative distance shrinks the geometry rather than expanding it. A negative distance may shrink a polygon completely, in which case POLYGON EMPTY is returned. For points and lines negative distances always return empty results.

For geometry, the distance is specified in the units of the Spatial Reference System of the geometry. For geography, the distance is specified in meters.

The optional third parameter controls the buffer accuracy and style. The accuracy of circular arcs in the buffer is specified as the number of line segments used to approximate a quarter circle (default is 8). The buffer style can be specifed by providing a list of blank-separated key=value pairs as follows:

- 'quad_segs=#' : number of line segments used to approximate a quarter circle (default is 8).
- 'endcap=round|flat|square' : endcap style (defaults to "round"). 'butt' is accepted as a synonym for 'flat'.
- 'join=round|mitre|bevel' : join style (defaults to "round"). 'miter' is accepted as a synonym for 'mitre'.
- 'mitre_limit=#.#' : mitre ratio limit (only affects mitered join style). 'miter_limit' is accepted as a synonym for 'mitre_limit'.
- 'side=both|left|right' : 'left' or 'right' performs a single-sided buffer on the geometry, with the buffered side relative to the direction of the line. This is only applicable to LINESTRING geometry and does not affect POINT or POLYGON geometries. By default end caps are square.

Note
For geography, this is a wrapper around the geometry implementation. It determines a planar spatial reference system that best fits the bounding box of the geography object (trying UTM, Lambert Azimuthal Equal Area (LAEA) North/South pole, and finally Mercator). The buffer is computed in the planar space, and then transformed back to WGS84. This may not produce the desired behavior if the input object is much larger than a UTM zone or crosses the dateline

Note
Buffer output is always a valid polygonal geometry. Buffer can handle invalid inputs, so buffering by distance 0 is sometimes used as a way of repairing invalid polygons. [?] can also be used for this purpose.

Note
Buffering is sometimes used to perform a within-distance search. For this use case it is more efficient to use [?].

Note
This function ignores the Z dimension. It always gives a 2D result even when used on a 3D geometry.

Enhanced: 2.5.0 - ST_Buffer geometry support was enhanced to allow for side buffering specification `side=both|left|right`.

Availability: 1.5 - ST_Buffer was enhanced to support different endcaps and join types. These are useful for example to convert road linestrings into polygon roads with flat or square edges instead of rounded edges. Thin wrapper for geography was added.

Desempenhado pelo módulo GEOS.

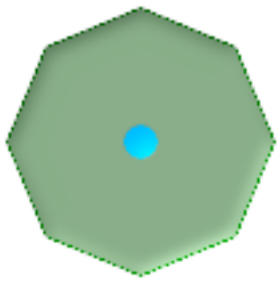
This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.3

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.17

Exemplos

quad_segs=8 (default)

```
SELECT ST_Buffer(
 ST_GeomFromText('POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=8');
```



quad_segs=2 (lame)

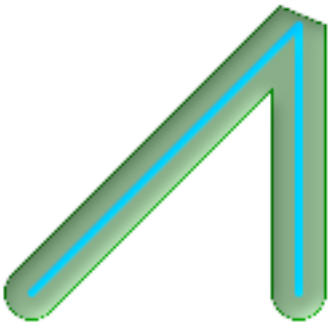
```
SELECT ST_Buffer(
 ST_GeomFromText('POINT(100 90)'),
 50, 'quad_segs=2');
```

endcap=round join=round (default)

```
SELECT ST_Buffer(
 ST_GeomFromText(
  'LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'
 ), 10, 'endcap=round join=round');
```

endcap=square

```
SELECT ST_Buffer(
 ST_GeomFromText(
  'LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'
 ), 10, 'endcap=square join=round');
```

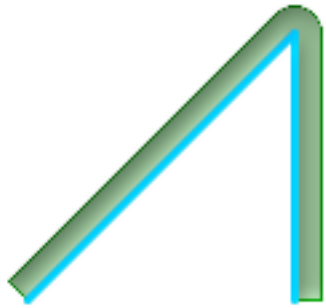


join=bevel

```
SELECT ST_Buffer(
 ST_GeomFromText(
  'LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'
 ), 10, 'join=bevel');
```

join=mitre mitre_limit=5.0 (default mitre limit)

```
SELECT ST_Buffer(
 ST_GeomFromText(
  'LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'
 ), 10, 'join=mitre mitre_limit=5.0');
```

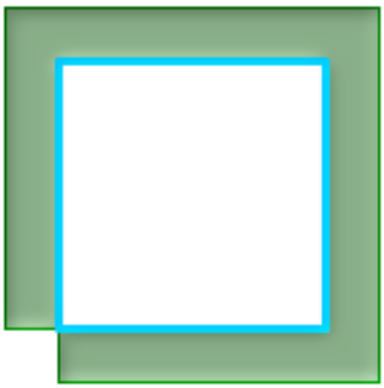


side=left

```
SELECT ST_Buffer(
 ST_GeomFromText(
  'LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'
 ), 10, 'side=left');
```

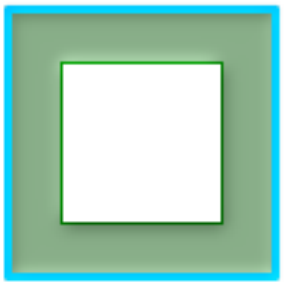
side=right

```
SELECT ST_Buffer(
 ST_GeomFromText(
  'LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'
 ), 10, 'side=right');
```



right-hand-winding, polygon boundary side=left

```
SELECT ST_Buffer(
ST_ForceRHR(
ST_Boundary(
 ST_GeomFromText(
'POLYGON ((50 50, 50 150, 150 150, 150  ↩
                  50, 50 50))'))),
 ), 20, 'side=left');
```



right-hand-winding, polygon boundary side=right

```
SELECT ST_Buffer(
ST_ForceRHR(
ST_Boundary(
 ST_GeomFromText(
'POLYGON ((50 50, 50 150, 150 150, 150  ↩
                  50, 50 50))'))
), 20,'side=right')
```

```
--A buffered point approximates a circle
-- A buffered point forcing approximation of (see diagram)
```

```
-- 2 points per quarter circle is poly with 8 sides (see diagram)
SELECT ST_NPoints(ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(100 90)'), 50)) As  ↩
    promisingcircle_pcount,
ST_NPoints(ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(100 90)'), 50, 2)) As lamecircle_pcount;

promisingcircle_pcount | lamecircle_pcount
-----------------------+-------------------
             33 |                 9

--A lighter but lamer circle
-- only 2 points per quarter circle is an octagon
--Below is a 100 meter octagon
-- Note coordinates are in NAD 83 long lat which we transform
to Mass state plane meter and then buffer to get measurements in meters;
SELECT ST_AsText(ST_Buffer(
ST_Transform(
ST_SetSRID(ST_Point(-71.063526, 42.35785),4269), 26986)
,100,2)) As octagon;
----------------------
POLYGON((236057.59057465 900908.759918696,236028.301252769 900838.049240578,235
957.59057465 900808.759918696,235886.879896532 900838.049240578,235857.59057465
900908.759918696,235886.879896532 900979.470596815,235957.59057465 901008.759918
696,236028.301252769 900979.470596815,236057.59057465 900908.759918696))
```

Veja também.

ST_GeomCollFromText, [?], [?], [?], [?], [?]

8.11.2 ST_BuildArea

ST_BuildArea — Creates a polygonal geometry formed by the linework of a geometry.

Synopsis

geometry **ST_BuildArea**(geometry geom);

Descrição

Creates an areal geometry formed by the constituent linework of the input geometry. The input can be LINESTRINGS, MULTILINESTRINGS, POLYGONS, MULTIPOLYGONS, and GeometryCollections. The result is a Polygon or MultiPolygon, depending on input. If the input linework does not form polygons, NULL is returned.

This function assumes all inner geometries represent holes

Note
A linework de entrada deve ser nodificada corretamente para esta função trabalhar normalmente.

Disponibilidade: 1.1.0

Exemplos

These will create a donut

```
--using polygons
SELECT ST_BuildArea(ST_Collect(smallc,bigc))
FROM (SELECT
    ST_Buffer(
      ST_GeomFromText('POINT(100 90)'), 25) As smallc,
    ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(100 90)'), 50) As bigc) As foo;

--using linestrings
SELECT ST_BuildArea(ST_Collect(smallc,bigc))
FROM (SELECT
    ST_ExteriorRing(ST_Buffer(
      ST_GeomFromText('POINT(100 90)'), 25)) As smallc,
    ST_ExteriorRing(ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(100 90)'), 50)) As bigc) As foo;
```

Veja também.

[?], ST_MakePolygon, [?], [?], [?] (wrappers to this function with standard OGC interface)

8.11.3 ST_Centroid

ST_Centroid — Retorna o centro geométrico de uma geometria.

Synopsis

geometry **ST_Centroid**(geometry g1);
geography **ST_Centroid**(geography g1, boolean use_spheroid=true);

Descrição

Computes a point which is the geometric center of mass of a geometry. For [MULTI]POINTs, the centroid is the arithmetic mean of the input coordinates. For [MULTI]LINESTRINGs, the centroid is computed using the weighted length of each line segment. For [MULTI]POLYGONs, the centroid is computed in terms of area. If an empty geometry is supplied, an empty

GEOMETRYCOLLECTION is returned. If NULL is supplied, NULL is returned. If CIRCULARSTRING or COMPOUNDCURVE are supplied, they are converted to linestring with CurveToLine first, then same than for LINESTRING

For mixed-dimension input, the result is equal to the centroid of the component Geometries of highest dimension (since the lower-dimension geometries contribute zero "weight" to the centroid).

Note that for polygonal geometries the centroid does not necessarily lie in the interior of the polygon. For example, see the diagram below of the centroid of a C-shaped polygon. To construct a point guaranteed to lie in the interior of a polygon use ST_PointOnSurface.

New in 2.3.0 : supports CIRCULARSTRING and COMPOUNDCURVE (using CurveToLine)

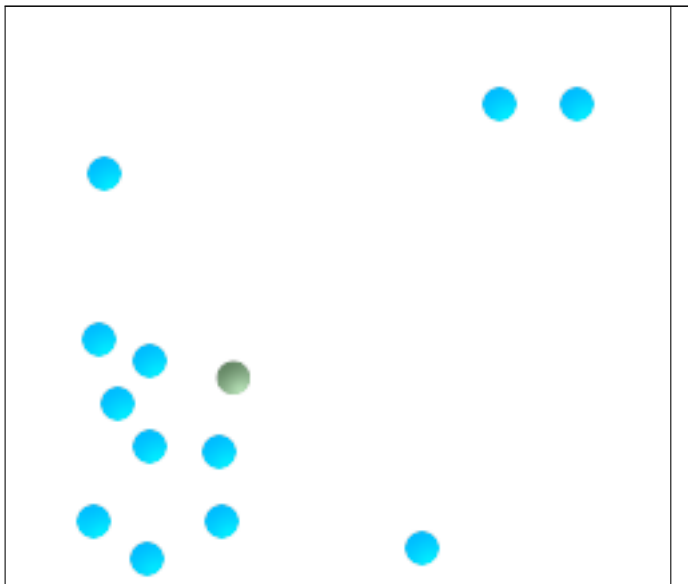
Availability: 2.4.0 support for geography was introduced.

This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1.

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.1.4, 9.5.5

Exemplos

In the following illustrations the green dot is the centroid of the source geometry.



Centroide de um MULTIPOINT

Centroide de uma LINESTRING

Centroide de um `POLYGON`

Centroide de uma `GEOMETRYCOLLECTION`

```
SELECT ST_AsText(ST_Centroid('MULTIPOINT ( -1 0, -1 2, -1 3, -1 4, -1 7, 0 1, 0 3, 1 1, 2  ↩
    0, 6 0, 7 8, 9 8, 10 6 )'));
               st_astext
-----------------------------------------
 POINT(2.30769230769231 3.30769230769231)
(1 row)

SELECT ST_AsText(ST_centroid(g))
FROM  ST_GeomFromText('CIRCULARSTRING(0 2, -1 1,0 0, 0.5 0, 1 0, 2 1, 1 2, 0.5 2, 0 2)')   ↩
    AS g ;
----------------------------------------
POINT(0.5 1)


SELECT ST_AsText(ST_centroid(g))
FROM  ST_GeomFromText('COMPOUNDCURVE(CIRCULARSTRING(0 2, -1 1,0 0),(0 0, 0.5 0, 1 0), ↩
    CIRCULARSTRING( 1 0, 2 1, 1 2),(1 2, 0.5 2, 0 2))' ) AS g;
----------------------------------------
POINT(0.5 1)
```

Veja também.

ST_PointOnSurface, ST_GeometricMedian

8.11.4 ST_ConcaveHull

ST_ConcaveHull — Computes a possibly concave geometry that encloses all input geometry vertices

Synopsis

geometry **ST_ConcaveHull**(geometry geom, float target_percent, boolean allow_holes = false);

Descrição

A concave hull of a geometry represents a possibly concave geometry that encloses the input geometry. The result is a single polygon, line or point. It will not contain holes unless the optional `allow_holes` argument is specified as true.

One can think of a concave hull as a geometry obtained by "shrink-wrapping" a set of geometries. This is different to the convex hull, which is more like wrapping a rubber band around the geometries. It is slower to compute than the convex hull but generally has a smaller area and represents a more natural boundary for the input geometry.

The `target_percent` is the percentage of area of the convex hull the solution tries to approach. A target_percent of 1 gives the same result as the convex hull. A target_percent between 0 and 0.99 produces a result that should have a smaller area than the convex hull.

Note

The smaller the target percent, the longer it takes to process the concave hull, and the more likely to run into topological exceptions. Also the more floating points and number of points you accrue. First try 0.99 which does a single pass, is usually very fast, sometimes as fast as computing the convex hull, and usually gives much better than 99% of shrink since it almost always overshoots. Second hope of 0.98 is slower, others get slower usually quadratically. To reduce precision and float points, use ST_SimplifyPreserveTopology or ST_SnapToGrid after ST_ConcaveHull. ST_SnapToGrid is a bit faster, but could result in invalid geometries whereas ST_SimplifyPreserveTopology almost always preserves the validity of the geometry.

This is not an aggregate function. To compute the concave hull of a set of geometries, use with ST_GeomCollFromText or [?] (e.g. `ST_ConcaveHull(ST_Collect(somepointfield), 0.80)`.

Note

For use with sets of points or linestrings use `ST_Collect`. Use `ST_Union` for polygons, since it may fail with invalid geometries.

Mais exemplos do mundo real e uma breve explicação da técnica em: http://www.bostongis.com/postgis_concavehull.snippet

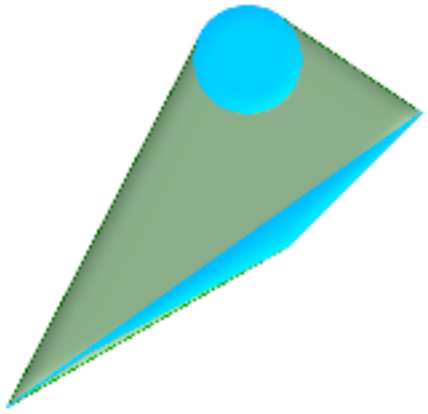
Veja também o artigo do Simon Greener mostrando o ConcaveHull introduzido no Oracle 11G R2. http://www.spatialdbadvisor.com/oracle_spatial_tips_tricks/172/concave-hull-geometries-in-oracle-11gr2. A solução que pegamos na porcentagem do alvo 0.75 do casco convexo é parecida com o formato que o Simon pega com with Oracle SDO_CONCAVEHULL_BOUNDARY.

Desempenhado pelo módulo GEOS

Disponibilidade: 2.0.0

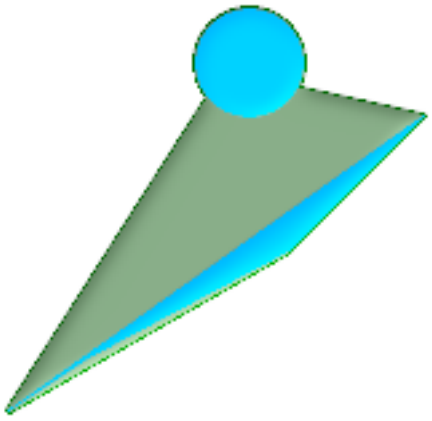
Exemplos

```
--Get estimate of infected area based on point observations
SELECT d.disease_type,
    ST_ConcaveHull(ST_Collect(d.pnt_geom), 0.99) As geom
    FROM disease_obs As d
    GROUP BY d.disease_type;
```



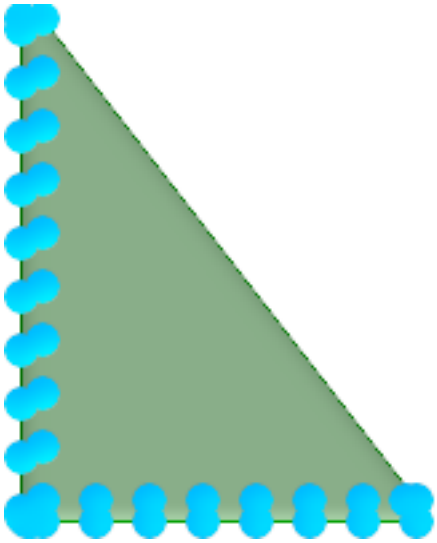
ST_ConcaveHull de 2 polígonos revestidos no alvo 100% encolhido casco côncavo

```
-- geometries overlaid with concavehull
-- at target 100% shrink (this is the  ↩
        same as convex hull - since no shrink)
SELECT
    ST_ConcaveHull(
        ST_Union(ST_GeomFromText('POLYGON ↩
        ((175 150, 20 40,
            50 60, 125 100, 175 150))'),
        ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT ↩
        (110 170)'), 20)
        ), 1)
     As convexhull;
```



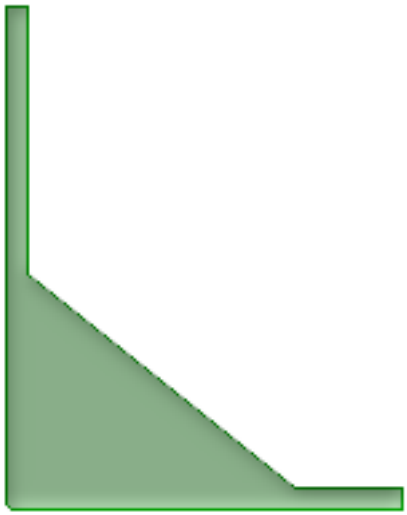
-- as geometrias cobertas com casco côncavo no alvo 90% da área do casco convexo

```
-- geometries overlaid with concavehull  ↩
        at target 90% shrink
SELECT
    ST_ConcaveHull(
        ST_Union(ST_GeomFromText('POLYGON ↩
        ((175 150, 20 40,
            50 60, 125 100, 175 150))'),
        ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT ↩
        (110 170)'), 20)
        ), 0.9)
     As target_90;
```



Os pontos L Shapes revistem isso com um casco convexo

```
-- this produces a table of 42 points  ↩
       that form an L shape
SELECT (ST_DumpPoints(ST_GeomFromText(
'MULTIPOINT(14 14,34 14,54 14,74 14,94  ↩
       14,114 14,134 14,
150 14,154 14,154 6,134 6,114 6,94 6,74  ↩
       6,54 6,34 6,
14 6,10 6,8 6,7 7,6 8,6 10,6 30,6 50,6  ↩
       70,6 90,6 110,6 130,
6 150,6 170,6 190,6 194,14 194,14 174,14  ↩
       154,14 134,14 114,
14 94,14 74,14 54,14 34,14 14)'))).geom
    INTO TABLE l_shape;

SELECT ST_ConvexHull(ST_Collect(geom))
FROM l_shape;
```

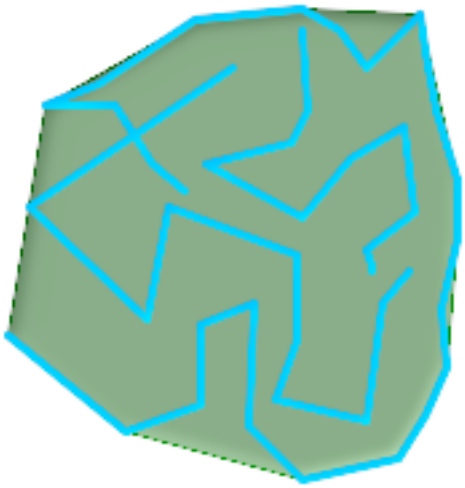


ST_ConcaveHull of L points at target 99% of convex hull

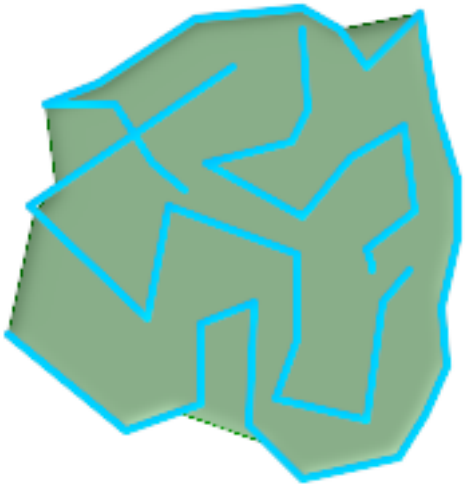
```
SELECT ST_ConcaveHull(ST_Collect(geom),  ↩
       0.99)
    FROM l_shape;
```

Casco côncavo de L pontos no alvo 80%

```
-- Concave Hull L shape points
    -- at target 80% of convexhull
    SELECT ST_ConcaveHull(ST_Collect(geom ↩
        ), 0.80)
    FROM l_shape;
```



multilinestring reveste com Casco convexo.



multilinestring com coberturas com cascos côncavos de linestrings em um alvo de 99% -- primeiro salto

```
SELECT ST_ConcaveHull(ST_GeomFromText(' ↩
       MULTILINESTRING((106 164,30 112,74 70,82 112
    130 62,122 40,156 32,162 76,172 88),
(132 178,134 148,128 136,96 128,132  ↩
       108,150 130,
170 142,174 110,156 96,158 90,158 88),
(22 64,66 28,94 38,94 68,114 76,112 30,
132 10,168 18,178 34,186 52,184 74,190  ↩
       100,
190 122,182 148,178 170,176 184,156  ↩
       164,146 178,
132 186,92 182,56 158,36 150,62 150,76  ↩
       128,88 118))'),0.99)
```

Veja também.

ST_GeomCollFromText, ST_ConvexHull, ST_SimplifyPreserveTopology, ST_SnapToGrid

8.11.5 ST_ConvexHull

ST_ConvexHull — Computes the convex hull of a geometry.

Synopsis

geometry **ST_ConvexHull**(geometry geomA);

Descrição

Computes the convex hull of a geometry. The convex hull is the smallest convex geometry that encloses all geometries in the input.

One can think of the convex hull as the geometry obtained by wrapping an rubber band around a set of geometries. This is different from a concave hull which is analogous to "shrink-wrapping" the geometries. A convex hull is often used to determine an affected area based on a set of point observations.

In the general case the convex hull is a Polygon. The convex hull of two or more collinear points is a two-point LineString. The convex hull of one or more identical points is a Point.

This is not an aggregate function. To compute the convex hull of a set of geometries, use ST_GeomCollFromText to aggregate them into a geometry collection (e.g. `ST_ConvexHull(ST_Collect(geom))`.

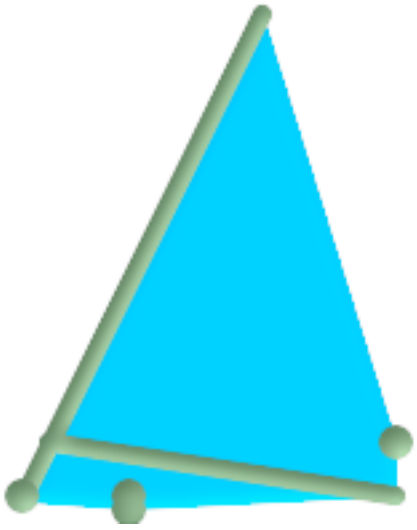
Desempenhado pelo módulo GEOS

This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s2.1.1.3

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.16

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos



Convex Hull of a MultiLinestring and a MultiPoint

```
SELECT ST_AsText(ST_ConvexHull(
    ST_Collect(
        ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((100 190,10 8),(150 10, 20 30))'),
            ST_GeomFromText('MULTIPOINT(50 5, 150 30, 50 10, 10 10)')
            )) );
---st_astext--
POLYGON((50 5,10 8,10 10,100 190,150 30,150 10,50 5))
```

Using with ST_Collect to compute the convex hulls of geometry sets.

```
--Get estimate of infected area based on point observations
SELECT d.disease_type,
    ST_ConvexHull(ST_Collect(d.geom)) As geom
    FROM disease_obs As d
    GROUP BY d.disease_type;
```

Veja também.

ST_GeomCollFromText, ST_ConcaveHull, ST_MinimumBoundingCircle

8.11.6 ST_DelaunayTriangles

ST_DelaunayTriangles — Returns the Delaunay triangulation of the vertices of a geometry.

Synopsis

geometry **ST_DelaunayTriangles**(geometry g1, float tolerance, int4 flags);

Descrição

Return the Delaunay triangulation of the vertices of the input geometry. Output is a COLLECTION of polygons (for flags=0) or a MULTILINESTRING (for flags=1) or TIN (for flags=2). The tolerance, if any, is used to snap input vertices together.

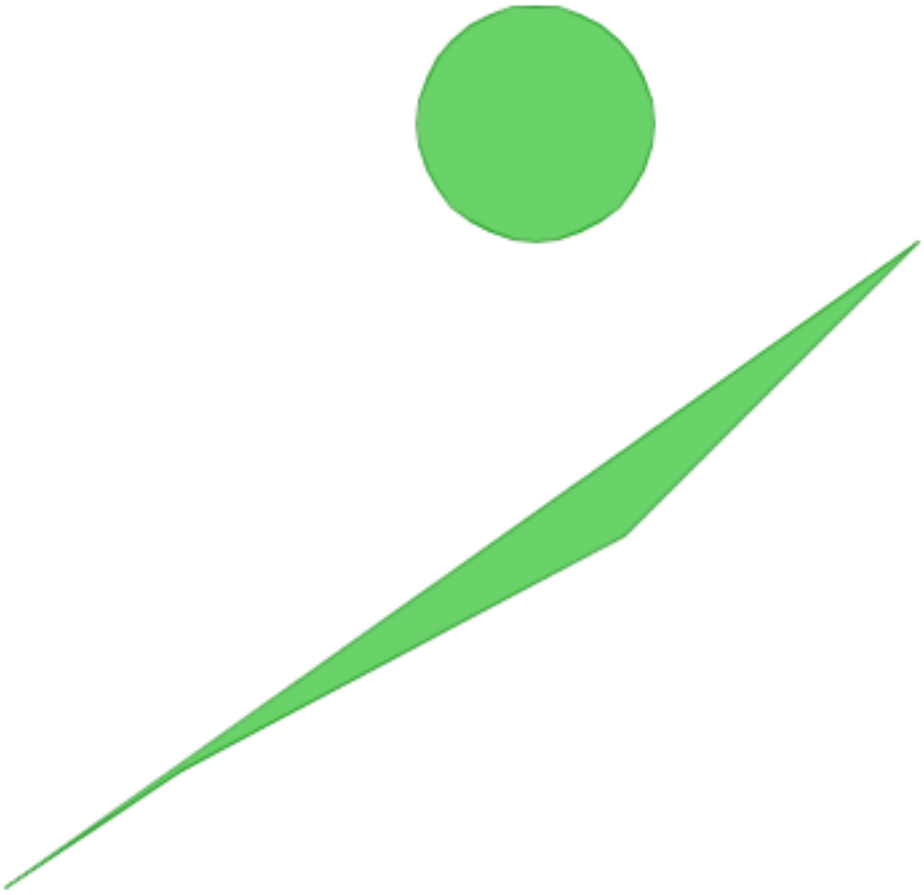
Desempenhado pelo módulo GEOS.

Disponibilidade: 2.1.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

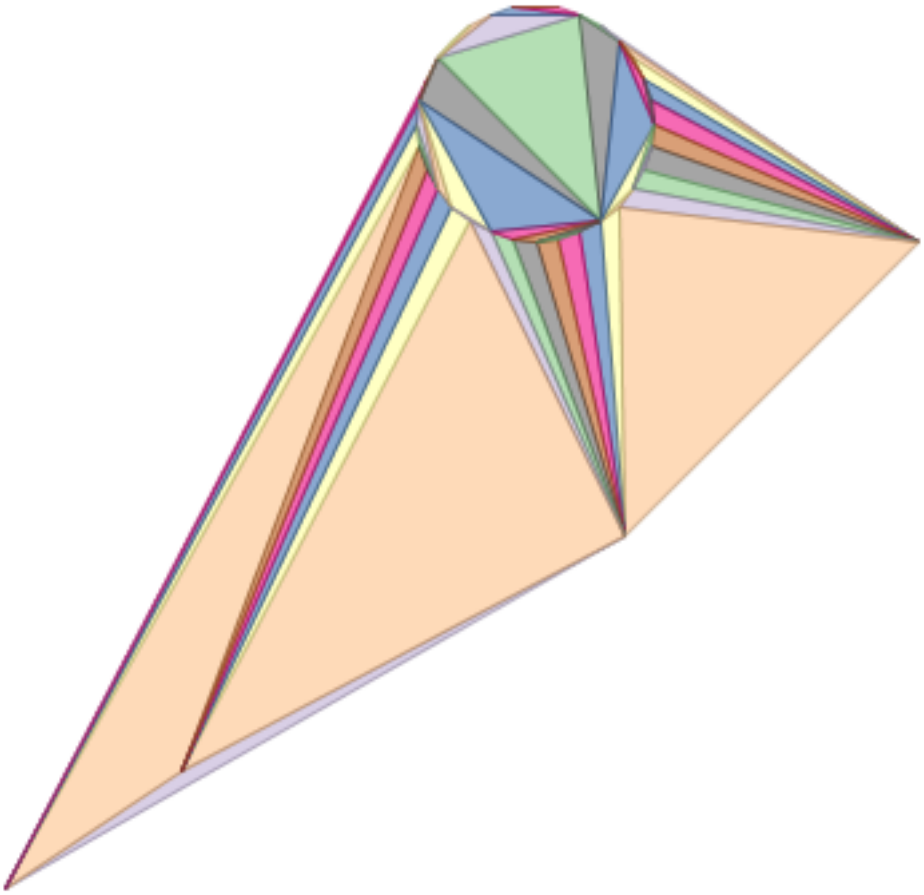
 This function supports Triangles and Triangulated Irregular Network Surfaces (TIN).

Exemplos 2D



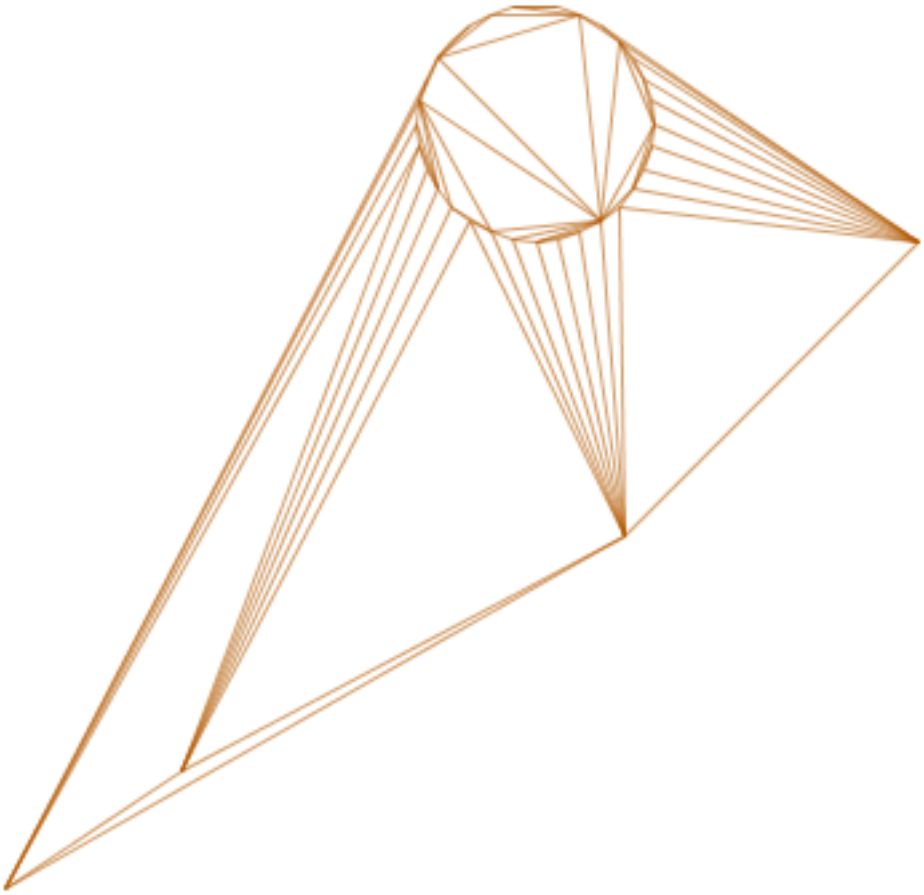
Polígonos originais

```
-- our original geometry --
    ST_Union(ST_GeomFromText('POLYGON((175 150, 20 40,
            50 60, 125 100, 175 150))'),
        ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(110 170)'), 20)
        )
```



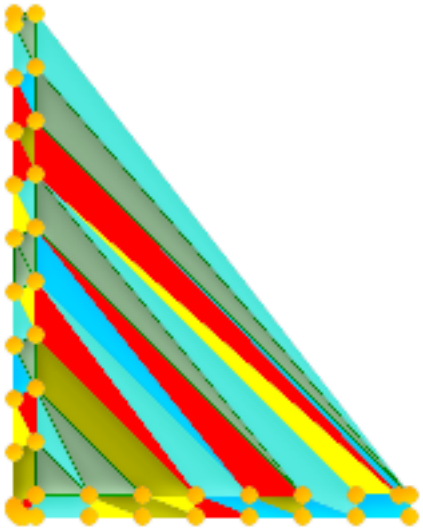
ST_DelaunayTriangles de 2 polígonos: polígonos da triangulação de Delaunay, cada triângulo de uma cor diferente

```
-- geometries overlaid multilinestring triangles
SELECT
    ST_DelaunayTriangles(
        ST_Union(ST_GeomFromText('POLYGON((175 150, 20 40,
            50 60, 125 100, 175 150))'),
        ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(110 170)'), 20)
        ))
     As  dtriag;
```



-- triângulos de Delaunay como multilinestring

```
SELECT
    ST_DelaunayTriangles(
        ST_Union(ST_GeomFromText('POLYGON((175 150, 20 40,
            50 60, 125 100, 175 150))'),
        ST_Buffer(ST_GeomFromText('POINT(110 170)'), 20)
        ),0.001,1)
     As  dtriag;
```



-- triângulos delaunay de 45 pontos como 55 polígonos triangulares

```
-- this produces a table of 42 points that form an L shape
SELECT (ST_DumpPoints(ST_GeomFromText(
'MULTIPOINT(14 14,34 14,54 14,74 14,94 14,114 14,134 14,
150 14,154 14,154 6,134 6,114 6,94 6,74 6,54 6,34 6,
14 6,10 6,8 6,7 7,6 8,6 10,6 30,6 50,6 70,6 90,6 110,6 130,
6 150,6 170,6 190,6 194,14 194,14 174,14 154,14 134,14 114,
14 94,14 74,14 54,14 34,14 14)'))).geom
    INTO TABLE l_shape;
-- output as individual polygon triangles
SELECT ST_AsText((ST_Dump(geom)).geom) As wkt
FROM ( SELECT ST_DelaunayTriangles(ST_Collect(geom)) As geom
FROM l_shape) As foo;

---wkt ---
POLYGON((6 194,6 190,14 194,6 194))
POLYGON((14 194,6 190,14 174,14 194))
POLYGON((14 194,14 174,154 14,14 194))
POLYGON((154 14,14 174,14 154,154 14))
POLYGON((154 14,14 154,150 14,154 14))
POLYGON((154 14,150 14,154 6,154 14))
:
:
```

Exemplos 3D

```
-- 3D multipoint --
SELECT ST_AsText(ST_DelaunayTriangles(ST_GeomFromText(
'MULTIPOINT Z(14 14 10,
150 14 100,34 6 25, 20 10 150)'))) As wkt;

-----wkt----
GEOMETRYCOLLECTION Z (POLYGON Z ((14 14 10,20 10 150,34 6 25,14 14 10))
 ,POLYGON Z ((14 14 10,34 6 25,150 14 100,14 14 10)))
```

Veja também.

ST_ConstrainedDelaunayTriangles, ST_ConcaveHull, ST_Dump, ST_Tesselate

8.11.7 ST_FilterByM

ST_FilterByM — Removes vertices based on their M value

Synopsis

geometry **ST_FilterByM**(geometry geom, double precision min, double precision max = null, boolean returnM = false);

Descrição

Filters out vertex points based on their M-value. Returns a geometry with only vertex points that have a M-value larger or equal to the min value and smaller or equal to the max value. If max-value argument is left out only min value is considered. If fourth argument is left out the m-value will not be in the resulting geometry. If resulting geometry have too few vertex points left for its geometry type an empty geometry will be returned. In a geometry collection geometries without enough points will just be left out silently.

This function is mainly intended to be used in conjunction with ST_SetEffectiveArea. ST_EffectiveArea sets the effective area of a vertex in its m-value. With ST_FilterByM it then is possible to get a simplified version of the geometry without any calculations, just by filtering

Note
There is a difference in what ST_SimplifyVW returns when not enough points meet the criteria compared to ST_FilterByM. ST_SimplifyVW returns the geometry with enough points while ST_FilterByM returns an empty geometry

Note
Note that the returned geometry might be invalid

Note
This function returns all dimensions, including the Z and M values

Availability: 2.5.0

Exemplos

A linestring is filtered

```
SELECT ST_AsText(ST_FilterByM(geom,30)) simplified
FROM (SELECT  ST_SetEffectiveArea('LINESTRING(5 2, 3 8, 6 20, 7 25, 10 10)'::geometry) geom ↩
    ) As foo;
-result
         simplified
----------------------------
 LINESTRING(5 2,7 25,10 10)
```

Veja também.

ST_SetEffectiveArea, ST_SimplifyVW

8.11.8 ST_GeneratePoints

ST_GeneratePoints — Generates random points contained in a Polygon or MultiPolygon.

Synopsis

geometry **ST_GeneratePoints**(g geometry , npoints integer);
geometry **ST_GeneratePoints**(geometry g , integer npoints , integer seed);

Descrição

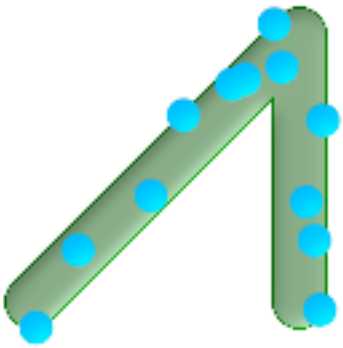
ST_GeneratePoints generates a given number of pseudo-random points which lie within the input area. The optional `seed` is used to regenerate a deterministic sequence of points, and must be greater than zero.

Disponibilidade: 2.3.0

Enhanced: 3.0.0, added seed parameter

Exemplos

Polígono original



Generated 12 Points overlaid on top of original polygon using a random seed value 1996

```
SELECT ST_GeneratePoints(geom, 12, 1996)
FROM (
    SELECT ST_Buffer(
        ST_GeomFromText(
        'LINESTRING(50 50,150 150,150 50) ↩
     '),
        10, 'endcap=round join=round') AS ↩
      geom
) AS s;
```

8.11.9 ST_GeometricMedian

ST_GeometricMedian — Retorna a mediana de um MultiPonto.

Synopsis

geometry **ST_GeometricMedian** (geometry geom, float8 tolerance = NULL, int max_iter = 10000, boolean fail_if_not_converged = false);

Descrição

Computes the approximate geometric median of a MultiPoint geometry using the Weiszfeld algorithm. The geometric median is the point minimizing the sum of distances to the input points. It provides a centrality measure that is less sensitive to outlier points than the centroid (center of mass).

The algorithm iterates until the distance change between successive iterations is less than the supplied `tolerance` parameter. If this condition has not been met after `max_iterations` iterations, the function produces an error and exits, unless `fail_if_not_converged` is set to `false` (the default).

If a `tolerance` argument is not provided, the tolerance value is calculated based on the extent of the input geometry.

If present, the input point M values are interpreted as their relative weights.

Disponibilidade: 2.3.0

Enhanced: 2.5.0 Added support for M as weight of points.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

 This function supports M coordinates.

Exemplos

Comparação do centroide (ponto turquesa) e mediana (ponto vermelho) de um MultiPonto de quatro pontos (pontos amarelos).

```
WITH test AS (
SELECT 'MULTIPOINT((0 0), (1 1), (2 2), (200 200))'::geometry geom)
SELECT
  ST_AsText(ST_Centroid(geom)) centroid,
  ST_AsText(ST_GeometricMedian(geom)) median
```

```
FROM test;
      centroid      |                  median
--------------------+-----------------------------------------
 POINT(50.75 50.75) | POINT(1.9761550281255 1.9761550281255)
(1 row)
```

Veja também.

ST_Centroid

8.11.10 ST_LineMerge

ST_LineMerge — Return the lines formed by sewing together a MultiLineString.

Synopsis

geometry **ST_LineMerge**(geometry amultilinestring);

Descrição

Returns a LineString or MultiLineString formed by joining together the constituent line work of a MultiLineString. Lines are joined at their endpoints at 2-way intersections. Lines are not joined across intersections of 3-way or greater degree.

Note
Only use with MultiLineString/LineStrings. If you pass a Polygon or GeometryCollection into this function, it returns an empty GeometryCollection

Desempenhado pelo módulo GEOS.

Disponibilidade: 1.1.0

Warning
This function will strip the M dimension.

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(ST_LineMerge(
'MULTILINESTRING((-29 -27,-30 -29.7,-36 -31,-45 -33),(-45 -33,-46 -32))'
                ));
st_astext
------------------------------------------------------------------------------------------------------------ ←

LINESTRING(-29 -27,-30 -29.7,-36 -31,-45 -33,-46 -32)
```

If merging is not possible due to non-touching lines, the original MultiLineString is returned.

```
SELECT ST_AsText(ST_LineMerge(
'MULTILINESTRING((-29 -27,-30 -29.7,-36 -31,-45 -33),(-45.2 -33.2,-46 -32))'
));
st_astext
----------------
MULTILINESTRING((-45.2 -33.2,-46 -32),(-29 -27,-30 -29.7,-36 -31,-45 -33))
```

Example showing Z-dimension handling.

```
SELECT ST_AsText(ST_LineMerge(
      'MULTILINESTRING((-29 -27 11,-30 -29.7 10,-36 -31 5,-45 -33 6), (-29 -27 12,-30 -29.7 ↩
          5), (-45 -33 1,-46 -32 11))'
        ));
st_astext
------------------------------------------------------------------------------------------------------------ ↩

LINESTRING Z (-30 -29.7 5,-29 -27 11,-30 -29.7 10,-36 -31 5,-45 -33 1,-46 -32 11)
```

Veja também.

ST_Segmentize, ST_LineSubstring

8.11.11 ST_MaximumInscribedCircle

ST_MaximumInscribedCircle — Computes the largest circle that is fully contained within a geometry.

Synopsis

(geometry, geometry, double precision) **ST_MaximumInscribedCircle**(geometry geom);

Descrição

Finds the largest circle that is fully contained within a geometry. Returns a record with the center point of the circle, a point on the geometry that is nearest to the center, and the radius of the circle.

For polygonal inputs, the circle is inscribed within the external ring, using the internal rings as boundaries. For linear and point inputs, the circle is inscribed within the convex hull of the input, using the input as further boundaries.

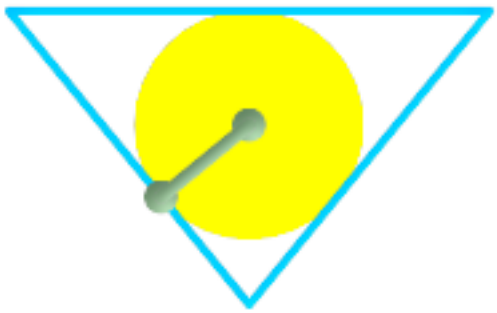
Availability: 3.1.0 - requires GEOS >= 3.9.0.

Veja também.

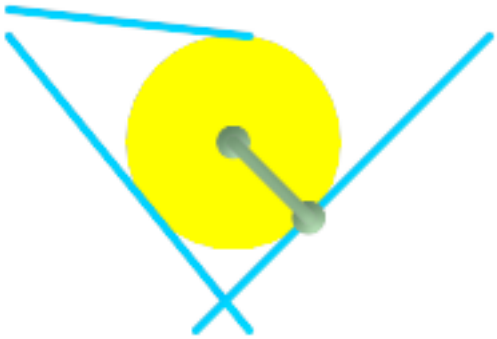
ST_MinimumBoundingCircle

Exemplos

```
SELECT radius, ST_AsText(center) AS center, ST_AsText(nearest) AS nearest
    FROM ST_MaximumInscribedCircle('POLYGON ((50 50, 150 50, 150 150, 50 150, 50 50))')

 radius |     center     |    nearest
--------+----------------+---------------
     50 | POINT(100 100) | POINT(100 50)
```



Maximum inscribed circle of a triangle polygon. Center, nearest point, and radius are returned.



Maximum inscribed circle of a multi-linestring. Center, nearest point, and radius are returned.

Veja também.

ST_GeomCollFromText, ST_MinimumBoundingRadius

8.11.12 ST_MinimumBoundingCircle

ST_MinimumBoundingCircle — Returns the smallest circle polygon that contains a geometry.

Synopsis

geometry **ST_MinimumBoundingCircle**(geometry geomA, integer num_segs_per_qt_circ=48);

Descrição

Returns the smallest circle polygon that contains a geometry.

Note

O círculo é aproximado por um polígono com um padrão de 48 segmentos por quarto de círculo. Devido ao polígono ser uma aproximação do círculo delimitador, alguns pontos na geometria de entrada podem não estar contidos dentro do polígono. A aproximação pode ser melhorada pelo aumento do número de segmentos, com uma pequena penalidade de desempenho. Para aplicações nas quais uma aproximação poligonal não se encaixa, a ST_MinimumBoundingRadius pode ser usada.

Regularmente usado com MULTI e Coleções de Geometrias. Embora não seja um agregado - você pode usar em conjunto com a ST_Collect para obter o menor círculo delimitador de um conjunto de geometrias. ST_MinimumBoundingCircle(ST_Collect(somepointf

A razão da área de um polígono dividido pela área do seu menor círculo delimitador é referenciada com o teste Roeck.

Desempenhado pelo módulo GEOS.

Disponibilidade: 1.4.0

Veja também.

ST_GeomCollFromText, ST_MinimumBoundingRadius

Exemplos

```
SELECT d.disease_type,
    ST_MinimumBoundingCircle(ST_Collect(d.geom)) As geom
    FROM disease_obs As d
    GROUP BY d.disease_type;
```

Menor círculo delimitador de um ponto e linestring. Utilizando 8 segmentos para aproximar um quarto de círculo

```
SELECT ST_AsText(ST_MinimumBoundingCircle(
        ST_Collect(
            ST_GeomFromText('LINESTRING(55 75,125 150)'),
                ST_Point(20, 80)), 8
                )) As wktmbc;
wktmbc
-----------
```

```
POLYGON((135.59714732062 115,134.384753327498 102.690357210921,130.79416296937  ↩
    90.8537670908995,124.963360620072 79.9451031602111,117.116420743937  ↩
    70.3835792560632,107.554896839789 62.5366393799277,96.6462329091006  ↩
    56.70583703063,84.8096427890789 53.115246672502,72.5000000000001  ↩
    51.9028526793802,60.1903572109213 53.1152466725019,48.3537670908996  ↩
    56.7058370306299,37.4451031602112 62.5366393799276,27.8835792560632  ↩
    70.383579256063,20.0366393799278 79.9451031602109,14.20583703063  ↩
    90.8537670908993,10.615246672502 102.690357210921,9.40285267938019 115,10.6152466725019  ↩
    127.309642789079,14.2058370306299 139.1462329091,20.0366393799275  ↩
    150.054896839789,27.883579256063 159.616420743937,
37.4451031602108 167.463360620072,48.3537670908992 173.29416296937,60.190357210921  ↩
    176.884753327498,
72.4999999999998 178.09714732062,84.8096427890786 176.884753327498,96.6462329091003  ↩
    173.29416296937,107.554896839789 167.463360620072,
117.116420743937 159.616420743937,124.963360620072 150.054896839789,130.79416296937  ↩
    139.146232909101,134.384753327498 127.309642789079,135.59714732062 115))
```

Veja também.

ST_GeomCollFromText, ST_MinimumBoundingRadius

8.11.13 ST_MinimumBoundingRadius

ST_MinimumBoundingRadius — Returns the center point and radius of the smallest circle that contains a geometry.

Synopsis

(geometry, double precision) **ST_MinimumBoundingRadius**(geometry geom);

Descrição

Returns a record containing the center point and radius of the smallest circle that contains a geometry.

Use in conjunction with ST_GeomCollFromText to get the minimum bounding circle of a set of geometries.

Disponibilidade - 2.3.0

Veja também.

ST_GeomCollFromText, ST_MinimumBoundingCircle

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(center), radius FROM ST_MinimumBoundingRadius('POLYGON((26426 65078,26531  ↩
    65242,26075 65136,26096 65427,26426 65078))');

                st_astext                 |      radius
------------------------------------------+------------------
 POINT(26284.8418027133 65267.1145090825) | 247.436045591407
```

8.11.14 ST_OrientedEnvelope

ST_OrientedEnvelope — Returns a minimum-area rectangle containing a geometry.

Synopsis

geometry **ST_OrientedEnvelope**(geometry geom);

Descrição

Returns the minimum-area rotated rectangle enclosing a geometry. Note that more than one such rectangle may exist. May return a Point or LineString in the case of degenerate inputs.

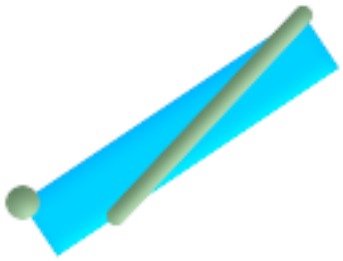
Availability: 2.5.0

Veja também.

ST_Envelope ST_MinimumBoundingCircle

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(ST_OrientedEnvelope('MULTIPOINT ((0 0), (-1 -1), (3 2))'));

               st_astext
               -----------------------------------------------
               POLYGON((3 2,2.88 2.16,-1.12 -0.84,-1 -1,3 2))
```



Oriented envelope of a point and linestring.

```
SELECT ST_AsText(ST_OrientedEnvelope(
        ST_Collect(
            ST_GeomFromText('LINESTRING(55 75,125 150)'),
                ST_Point(20, 80))
                )) As wktenv;
wktenv
-----------
POLYGON((19.9999999999997 79.9999999999999,33.0769230769229  ↩
    60.3846153846152,138.076923076924 130.384615384616,125.000000000001  ↩
    150.000000000001,19.9999999999997 79.9999999999999))
```

8.11.15 ST_OffsetCurve

ST_OffsetCurve — Returns an offset line at a given distance and side from an input line.

Synopsis

geometry **ST_OffsetCurve**(geometry line, float signed_distance, text style_parameters='');

Descrição

Return an offset line at a given distance and side from an input line. All points of the returned geometries are not further than the given distance from the input geometry. Useful for computing parallel lines about a center line.

For positive distance the offset is on the left side of the input line and retains the same direction. For a negative distance it is on the right side and in the opposite direction.

Unidades de distância são medidas em unidades do sistema de referência espacial.

Note that output may be a MULTILINESTRING or EMPTY for some jigsaw-shaped input geometries.

O terceiro parâmetro opcional permite especificar uma lista de chave=valor em branco separados em pares para ajustar operações como segue:

- 'quad_segs=#' : número de segmentos usado para aproximar um quarto de círculo (leva a 8).
- 'join=round|mitre|bevel' : join style (padrão para "round"). 'miter' também é aceitado como sinônimo de 'mitre'.
- 'mitre_limit=#.#' : mitre ratio limit (só afeta o estilo mitred join). 'miter_limit' também é aceito como sinônimo para 'mitre_limit'.

Desempenhado pelo módulo GEOS.

Disponibilidade: 2.0

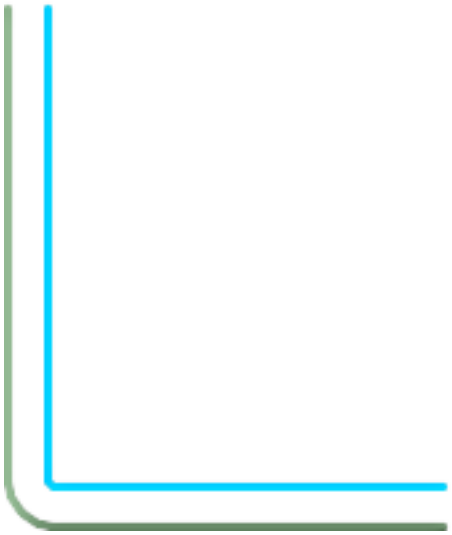
Enhanced: 2.5 - added support for GEOMETRYCOLLECTION and MULTILINESTRING

Note
This function ignores the Z dimension. It always gives a 2D result even when used on a 3D geometry.

Exemplos

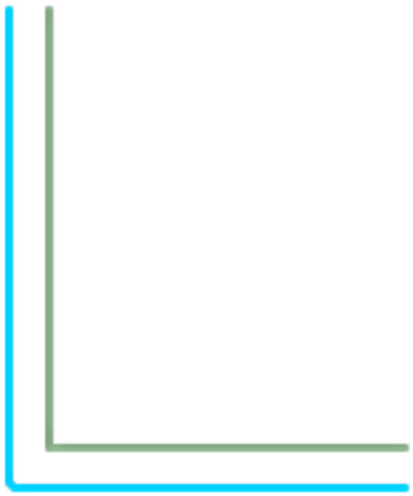
Calcula um buffer aberto em volta das ruas

```
SELECT ST_Union(
 ST_OffsetCurve(f.geom,  f.width/2, 'quad_segs=4 join=round'),
 ST_OffsetCurve(f.geom, -f.width/2, 'quad_segs=4 join=round')
) as track
FROM someroadstable;
```



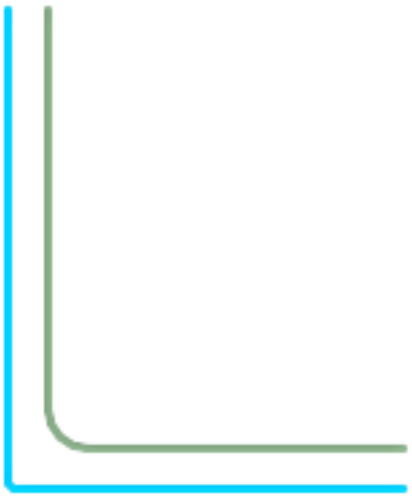
15, 'quad_segs=4 join=round' original line and its offset 15 units.

```
SELECT ST_AsText(ST_OffsetCurve( ↩
    ST_GeomFromText(
'LINESTRING(164 16,144 16,124 16,104  ↩
    16,84 16,64 16,
    44 16,24 16,20 16,18 16,17 17,
    16 18,16 20,16 40,16 60,16 80,16 100,
    16 120,16 140,16 160,16 180,16 195)') ↩
    ,
    15, 'quad_segs=4 join=round'));
--output --
LINESTRING(164 1,18 1,12.2597485145237  ↩
    2.1418070123307,
    7.39339828220179 5.39339828220179,
    5.39339828220179 7.39339828220179,
    2.14180701233067 12.2597485145237,1  ↩
    18,1 195)
```



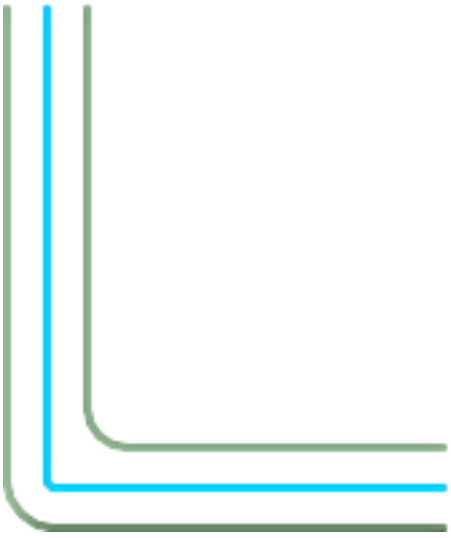
-15, 'quad_segs=4 join=round' original line and its offset -15 units

```
SELECT ST_AsText(ST_OffsetCurve(geom,
    -15, 'quad_segs=4 join=round')) As  ↩
    notsocurvy
    FROM ST_GeomFromText(
'LINESTRING(164 16,144 16,124 16,104  ↩
    16,84 16,64 16,
    44 16,24 16,20 16,18 16,17 17,
    16 18,16 20,16 40,16 60,16 80,16 100,
    16 120,16 140,16 160,16 180,16 195)') ↩
     As geom;
-- notsocurvy --
LINESTRING(31 195,31 31,164 31)
```



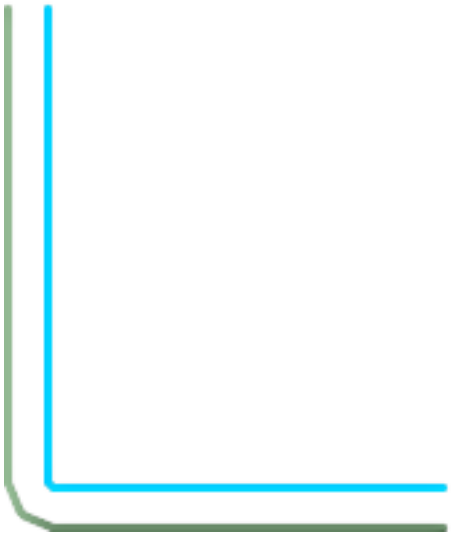
double-offset para ficar mais curvo, note que o primeiro reverte a direção, então -30 + 15 = -15

```
SELECT ST_AsText(ST_OffsetCurve( ↩
    ST_OffsetCurve(geom,
    -30, 'quad_segs=4 join=round'), -15,  ↩
    'quad_segs=4 join=round')) As morecurvy
    FROM ST_GeomFromText(
'LINESTRING(164 16,144 16,124 16,104  ↩
    16,84 16,64 16,
    44 16,24 16,20 16,18 16,17 17,
    16 18,16 20,16 40,16 60,16 80,16 100,
    16 120,16 140,16 160,16 180,16 195)') ↩
     As geom;
-- morecurvy --
LINESTRING(164 31,46 31,40.2597485145236  ↩
    32.1418070123307,
35.3933982822018 35.3933982822018,
32.1418070123307 40.2597485145237,31  ↩
    46,31 195)
```



double-offset para ficar mais curvo, combinado com offset 15 para obter linhas paralelas. Coberto com o original.

```
SELECT ST_AsText(ST_Collect(
    ST_OffsetCurve(geom, 15, 'quad_segs=4 ↩
     join=round'),
    ST_OffsetCurve(ST_OffsetCurve(geom,
    -30, 'quad_segs=4 join=round'), -15,  ↩
    'quad_segs=4 join=round')
    )
) As parallel_curves
    FROM ST_GeomFromText(
'LINESTRING(164 16,144 16,124 16,104  ↩
    16,84 16,64 16,
    44 16,24 16,20 16,18 16,17 17,
    16 18,16 20,16 40,16 60,16 80,16 100,
    16 120,16 140,16 160,16 180,16 195)') ↩
     As geom;
-- parallel curves  --
MULTILINESTRING((164 1,18  ↩
    1,12.2597485145237 2.1418070123307,
7.39339828220179  ↩
    5.39339828220179,5.39339828220179 7.393398282201
2.14180701233067 12.2597485145237,1 18,1  ↩
    195),
(164 31,46 31,40.2597485145236  ↩
    32.1418070123307,35.3933982822018 35.39339828220
32.1418070123307 40.2597485145237,31  ↩
    46,31 195))
```



15, 'quad_segs=4 join=bevel' mostrado com a linha original

```
SELECT ST_AsText(ST_OffsetCurve( ↩
    ST_GeomFromText(
'LINESTRING(164 16,144 16,124 16,104  ↩
    16,84 16,64 16,
    44 16,24 16,20 16,18 16,17 17,
    16 18,16 20,16 40,16 60,16 80,16 100,
    16 120,16 140,16 160,16 180,16 195)') ↩
    ,
        15, 'quad_segs=4 join=bevel'));
-- output --
LINESTRING(164 1,18 1,7.39339828220179  ↩
    5.39339828220179,
    5.39339828220179 7.39339828220179,1  ↩
    18,1 195)
```

15,-15 collected, join=mitre mitre_limit=2.1

```
SELECT ST_AsText(ST_Collect(
    ST_OffsetCurve(geom, 15, 'quad_segs=4 ↩
     join=mitre mitre_limit=2.2'),
    ST_OffsetCurve(geom, -15, 'quad_segs ↩
    =4 join=mitre mitre_limit=2.2')
    ) )
    FROM ST_GeomFromText(
'LINESTRING(164 16,144 16,124 16,104  ↩
    16,84 16,64 16,
    44 16,24 16,20 16,18 16,17 17,
    16 18,16 20,16 40,16 60,16 80,16 100,
    16 120,16 140,16 160,16 180,16 195)') ↩
     As geom;
-- output --
MULTILINESTRING((164 1,11.7867965644036  ↩
    1,1 11.7867965644036,1 195),
    (31 195,31 31,164 31))
```

Veja também.

ST_Buffer

8.11.16 ST_PointOnSurface

ST_PointOnSurface — Computes a point guaranteed to lie in a polygon, or on a geometry.

Synopsis

geometry **ST_PointOnSurface**(geometry g1);

Descrição

Returns a `POINT` which is guaranteed to lie in the interior of a surface (POLYGON, MULTIPOLYGON, and CURVED POLYGON). In PostGIS this function also works on line and point geometries.

This method implements the OGC Simple Features Implementation Specification for SQL 1.1. s3.2.14.2 // s3.2.18.2

This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.1.5, 9.5.6. The specifications define ST_PointOnSurface for surface geometries only. PostGIS extends the function to support all common geometry types. Other databases (Oracle, DB2, ArcSDE) seem to support this function only for surfaces. SQL Server 2008 supports all common geometry types.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(ST_PointOnSurface('POINT(0 5)'::geometry));
 st_astext
------------
 POINT(0 5)

SELECT ST_AsText(ST_PointOnSurface('LINESTRING(0 5, 0 10)'::geometry));
 st_astext
------------
 POINT(0 5)

SELECT ST_AsText(ST_PointOnSurface('POLYGON((0 0, 0 5, 5 5, 5 0, 0 0))'::geometry));
   st_astext
----------------
 POINT(2.5 2.5)

SELECT ST_AsEWKT(ST_PointOnSurface(ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(0 5 1, 0 0 1, 0 10 2)')));
   st_asewkt
----------------
 POINT(0 0 1)
```

Veja também.

ST_Centroid, ST_MaximumInscribedCircle

8.11.17 ST_Polygonize

ST_Polygonize — Computes a collection of polygons formed from the linework of a set of geometries.

Synopsis

geometry **ST_Polygonize**(geometry set geomfield);
geometry **ST_Polygonize**(geometry[] geom_array);

Descrição

Creates a GeometryCollection containing the polygons formed by the constituent linework of a set of geometries. Input linework must be correctly noded for this function to work properly.

Note
To ensure input is fully noded use [?] on the input geometry before polygonizing.

Note
GeometryCollections are often difficult to deal with with third party tools. Use ST_Dump to convert the polygonize result into separate polygons.

Desempenhado pelo módulo GEOS.

Disponibilidade: 1.0.0RC1

Exemplos: Poligonizando linestrings únicas

```
SELECT ST_AsEWKT(ST_Polygonize(geom_4269)) As geomtextrep
FROM (SELECT geom_4269 FROM ma.suffolk_edges ORDER BY tlid LIMIT 45) As foo;

geomtextrep
------------------------------------
 SRID=4269;GEOMETRYCOLLECTION(POLYGON((-71.040878 42.285678,-71.040943 42.2856,-71.04096  ↩
     42.285752,-71.040878 42.285678)),
 POLYGON((-71.17166 42.353675,-71.172026 42.354044,-71.17239 42.354358,-71.171794  ↩
     42.354971,-71.170511 42.354855,
 -71.17112 42.354238,-71.17166 42.353675)))
(1 row)

--Use ST_Dump to dump out the polygonize geoms into individual polygons
SELECT ST_AsEWKT((ST_Dump(foofoo.polycoll)).geom) As geomtextrep
FROM (SELECT ST_Polygonize(geom_4269) As polycoll
    FROM (SELECT geom_4269 FROM ma.suffolk_edges
        ORDER BY tlid LIMIT 45) As foo) As foofoo;

geomtextrep
------------------------
 SRID=4269;POLYGON((-71.040878 42.285678,-71.040943 42.2856,-71.04096 42.285752,
-71.040878 42.285678))
 SRID=4269;POLYGON((-71.17166 42.353675,-71.172026 42.354044,-71.17239 42.354358
,-71.171794 42.354971,-71.170511 42.354855,-71.17112 42.354238,-71.17166 42.353675))
(2 rows)
```

Veja também.

[?], ST_Dump

8.11.18 ST_ReducePrecision

ST_ReducePrecision — Returns a valid geometry with points rounded to a grid tolerance.

Synopsis

geometry **ST_ReducePrecision**(geometry g, float8 gridsize);

Descrição

Returns a valid geometry with all points rounded to the provided grid tolerance, and features below the tolerance removed.

Unlike ST_SnapToGrid the returned geometry will be valid, with no ring self-intersections or collapsed components.

Precision reduction can be used to:

- match coordinate precision to the data accuracy
- reduce the number of coordinates needed to represent a geometry
- ensure valid geometry output to formats which use lower precision (e.g. text formats such as WKT, GeoJSON or KML when the number of output decimal places is limited).
- export valid geometry to systems which use lower or limited precision (e.g. SDE, Oracle tolerance value)

Availability: 3.1.0 - requires GEOS >= 3.9.0.

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(ST_ReducePrecision('POINT(1.412 19.323)', 0.1));
    st_astext
-----------------
 POINT(1.4 19.3)

SELECT ST_AsText(ST_ReducePrecision('POINT(1.412 19.323)', 1.0));
  st_astext
-------------
 POINT(1 19)

SELECT ST_AsText(ST_ReducePrecision('POINT(1.412 19.323)', 10));
  st_astext
-------------
 POINT(0 20)
```

Precision reduction can reduce number of vertices

```
SELECT ST_AsText(ST_ReducePrecision('LINESTRING (10 10, 19.6 30.1, 20 30, 20.3 30, 40 40)', ↩
     1));
  st_astext
-------------
 LINESTRING (10 10, 20 30, 40 40)
```

Precision reduction splits polygons if needed to ensure validity

```
SELECT ST_AsText(ST_ReducePrecision('POLYGON ((10 10, 60 60.1, 70 30, 40 40, 50 10, 10 10)) ↩
    ', 10));
  st_astext
-------------
 MULTIPOLYGON (((60 60, 70 30, 40 40, 60 60)), ((40 40, 50 10, 10 10, 40 40)))
```

Veja também.

ST_SnapToGrid, ST_Simplify, ST_SimplifyVW

8.11.19 ST_SharedPaths

ST_SharedPaths — Retorna uma coleção contendo caminhos compartilhados pelas duas linestrings/multilinestrings de entrada.

Synopsis

geometry **ST_SharedPaths**(geometry lineal1, geometry lineal2);

Descrição

Retorna uma coleção contendo caminhos compartilhados pelas duas geometrias de entrada. Aquelas indo na mesma direção estão no primeiro elemento da coleção, aquelas indo na direção oposta estão no segundo elemento. Os caminhos por si mesmos são dados na direção da primeira geometria.

Desempenhado pelo módulo GEOS.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos: Encontrando caminhos compartilhados

Uma multilinestring e uma linestring

O caminho compartilhado de multilinestring e linestring revestido com as geometrias originais.

```
SELECT ST_AsText(
  ST_SharedPaths(
    ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((26 125,26 200,126 200,126 125,26 125),
       (51 150,101 150,76 175,51 150))'),
    ST_GeomFromText('LINESTRING(151 100,126 156.25,126 125,90 161, 76 175)')
    )
  ) As wkt

                                wkt
------------------------------------------------------------
GEOMETRYCOLLECTION(MULTILINESTRING((126 156.25,126 125),
 (101 150,90 161),(90 161,76 175)),MULTILINESTRING EMPTY)
```

```
-- same example but linestring orientation flipped
SELECT ST_AsText(
  ST_SharedPaths(
   ST_GeomFromText('LINESTRING(76 175,90 161,126 125,126 156.25,151 100)'),
   ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((26 125,26 200,126 200,126 125,26 125),
       (51 150,101 150,76 175,51 150))')
    )
  ) As wkt

                                wkt
------------------------------------------------------------
GEOMETRYCOLLECTION(MULTILINESTRING EMPTY,
MULTILINESTRING((76 175,90 161),(90 161,101 150),(126 125,126 156.25)))
```

Veja também.

ST_Dump, ST_GeometryN, ST_NumGeometries

8.11.20 ST_Simplify

ST_Simplify — Returns a simplified version of a geometry, using the Douglas-Peucker algorithm.

Synopsis

geometry **ST_Simplify**(geometry geomA, float tolerance, boolean preserveCollapsed);

Descrição

Retorna uma versão da geometria dada com o algorítimo Douglas-Peucker. Só irá fazer algo com (multi)lines, (multi)polígonos e multipontos, mas você pode usar com qualquer tipo de geometria. Já que ocorre a simplificação em uma base objeto por objeto, você também pode alimentar uma GeometryCollection para esta função.

A bandeira "conserva falha" irá deter objetos que, caso contrário, seriam muito pequenos para a tolerância dada. Por exemplo: uma linha com 1m de cumprimento simplificada com 10m de tolerância. Se a bandeira que preserva for dada, a linha não desaparecerá. Esta bandeira é útil para motores de renderização, para evitar muitos números de objetos muito pequenos desaparecidos de um mapa, levando a brechas surpresas.

Note
Note que a geometria retornada pode perder sua simplicidade (veja ST_IsSimple)

Note
Note que a topologia pode não ser preservada e resultar em geometrias inválidas. Use (veja ST_SimplifyPreserveTopology) para preservar a topologia.

Disponibilidade: 1.2.2

Exemplos

Um círculo muito simplificado se torna um triângulo, médio um octágono,

```
SELECT ST_Npoints(geom) AS np_before,
       ST_NPoints(ST_Simplify(geom,0.1)) AS np01_notbadcircle,
       ST_NPoints(ST_Simplify(geom,0.5)) AS np05_notquitecircle,
       ST_NPoints(ST_Simplify(geom,1)) AS np1_octagon,
       ST_NPoints(ST_Simplify(geom,10)) AS np10_triangle,
       (ST_Simplify(geom,100) is null) AS  np100_geometrygoesaway
  FROM
    (SELECT ST_Buffer('POINT(1 3)', 10,12) As geom) AS foo;

 np_before | np01_notbadcircle | np05_notquitecircle | np1_octagon | np10_triangle |  ↩
    np100_geometrygoesaway
-----------+-------------------+---------------------+-------------+---------------+-----------------

        49 |                33 |                  17 |           9 |             4 | t
```

Veja também.

ST_IsSimple, ST_SimplifyPreserveTopology, Topology ST_Simplify

8.11.21 ST_SimplifyPreserveTopology

ST_SimplifyPreserveTopology — Returns a simplified and valid version of a geometry, using the Douglas-Peucker algorithm.

Synopsis

geometry **ST_SimplifyPreserveTopology**(geometry geomA, float tolerance);

Descrição

Retorna uma versão da geometria dada com o algorítimo Douglas-Peucker.Evitrá a criação de geometrias derivadas (polígonos, em particular) que sejam inválidas. Só irá fazer algo com (multi)lines, (multi)polígonos e multipontos, mas você pode usar com qualquer tipo de geometria. Já que ocorre a simplificação em uma base objeto por objeto, você também pode alimentar uma GeometryCollection para esta função.

Desempenhado pelo módulo GEOS.

Disponibilidade: 1.3.3

Exemplos

É o mesmo exemplo de Simplificar, mas vemos que Preserva a Topologia previne uma simplificação exagerada. O círculo pode se tornar, no máximo, um quadrado.

```
SELECT ST_Npoints(geom) As np_before, ST_NPoints(ST_SimplifyPreserveTopology(geom,0.1)) As  ↩
    np01_notbadcircle, ST_NPoints(ST_SimplifyPreserveTopology(geom,0.5)) As  ↩
    np05_notquitecircle,
ST_NPoints(ST_SimplifyPreserveTopology(geom,1)) As np1_octagon, ST_NPoints( ↩
    ST_SimplifyPreserveTopology(geom,10)) As np10_square,
ST_NPoints(ST_SimplifyPreserveTopology(geom,100)) As  np100_stillsquare
FROM (SELECT ST_Buffer('POINT(1 3)', 10,12) As geom) As foo;

--result--
 np_before | np01_notbadcircle | np05_notquitecircle | np1_octagon | np10_square |  ↩
     np100_stillsquare
-----------+-------------------+---------------------+-------------+---------------+----------------

        49 |                33 |                  17 |           9 |             5 |  ↩
                           5
```

Veja também.

ST_Simplify

8.11.22 ST_SimplifyVW

ST_SimplifyVW — Returns a simplified version of a geometry, using the Visvalingam-Whyatt algorithm

Synopsis

geometry **ST_SimplifyVW**(geometry geomA, float tolerance);

Descrição

Retorna uma versão da geometria dada com o algorítimo Visvalingam-Whyatt. Só irá fazer algo com (multi)lines, (multi)polígonos e multipontos, mas você pode usar com qualquer tipo de geometria. Já que ocorre a simplificação em uma base objeto por objeto, você também pode alimentar uma GeometryCollection para esta função.

Note
Note que a geometria retornada pode perder sua simplicidade (veja ST_IsSimple)

Note
Note que a topologia pode não ser preservada e resultar em geometrias inválidas. Use (veja ST_SimplifyPreserveTopology) para preservar a topologia.

Note
Esta função lida com 3D e a terceira dimensão afetará o resultado.

Disponibilidade: 2.2.0

Exemplos

Uma LineString é simplificada com uma área mínima a ponto de 30.

```
select ST_AsText(ST_SimplifyVW(geom,30)) simplified
FROM (SELECT  'LINESTRING(5 2, 3 8, 6 20, 7 25, 10 10)'::geometry geom) As foo;
-result
 simplified
------------------------------
LINESTRING(5 2,7 25,10 10)
```

Veja também.

ST_SetEffectiveArea, ST_Simplify, ST_SimplifyPreserveTopology, Topology ST_Simplify

8.11.23 ST_ChaikinSmoothing

ST_ChaikinSmoothing — Returns a smoothed version of a geometry, using the Chaikin algorithm

Synopsis

geometry **ST_ChaikinSmoothing**(geometry geom, integer nIterations = 1, boolean preserveEndPoints = false);

Descrição

Returns a "smoothed" version of the given geometry using the Chaikin algorithm. See Chaikins-Algorithm for an explanation of the process. For each iteration the number of vertex points will double. The function puts new vertex points at 1/4 of the line before and after each point and removes the original point. To reduce the number of points use one of the simplification functions on the result. The new points gets interpolated values for all included dimensions, also z and m.

Second argument, number of iterations is limited to max 5 iterations

Note third argument is only valid for polygons, and will be ignored for linestrings

Esta função lida com 3D e a terceira dimensão afetará o resultado.

Note
Note that returned geometry will get more points than the original. To reduce the number of points again use one of the simplification functions on the result. (see ST_Simplify and ST_SimplifyVW)

Availability: 2.5.0

Exemplos

A triangle is smoothed

```
select ST_AsText(ST_ChaikinSmoothing(geom)) smoothed
FROM (SELECT  'POLYGON((0 0, 8 8, 0 16, 0 0))'::geometry geom) As foo;
&#x250c;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2
&#x2502;                  smoothed                  &#x2502;
&#x251c;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2
&#x2502; POLYGON((2 2,6 6,6 10,2 14,0 12,0 4,2 2)) &#x2502;
&#x2514;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2500;&#x2
```

Veja também.

ST_Simplify, ST_SimplifyVW

8.11.24 ST_SetEffectiveArea

ST_SetEffectiveArea — Sets the effective area for each vertex, using the Visvalingam-Whyatt algorithm.

Synopsis

geometry **ST_SetEffectiveArea**(geometry geomA, float threshold = 0, integer set_area = 1);

Descrição

Define a área eficaz para cada vértice, usando o algorítimo Visvalingam-Whyatt. A área efetiva é armazenada como o valor-M do vértice. Se o parâmetro opcional "limiar" for usado, uma geometria simplificada vai retornar, contendo somente vértices com uma área efetiva maior ou igual ao valor limiar.

Esta função pode ser usada para simplificação do lado do servidor quando uma limiar estiver especificada. Outra opção é usar um valor limiar de zero. Neste caso, a geometria completa retornará com áreas eficazes como valores-M, que podem ser usados pelo cliente para simplifica rapidamente.

Só irá fazer algo com (multi)lines, (multi)polígonos e multipontos, mas você pode usar com qualquer tipo de geometria. Já que ocorre a simplificação em uma base objeto por objeto, você também pode alimentar uma GeometryCollection para esta função.

Note
Note que a geometria retornada pode perder sua simplicidade (veja ST_IsSimple)

Note
Note que a topologia pode não ser preservada e resultar em geometrias inválidas. Use (veja ST_SimplifyPreserveTopology) para preservar a topologia.

Note
A geometria de saída perderá todas as informações prévias nos valores-M

Note
Esta função lida com 3D e a terceira dimensão afetará a área eficaz.

Disponibilidade: 2.2.0

Exemplos

Calculando a área eficaz de uma LineString. Devido ao uso de um valor limiar zero, todos os vértices na geometria de entrada são retornados.

```
select ST_AsText(ST_SetEffectiveArea(geom)) all_pts, ST_AsText(ST_SetEffectiveArea(geom,30) ↩
    ) thrshld_30
FROM (SELECT  'LINESTRING(5 2, 3 8, 6 20, 7 25, 10 10)'::geometry geom) As foo;
-result
 all_pts | thrshld_30
-----------+-------------------+
LINESTRING M (5 2 3.40282346638529e+38,3 8 29,6 20 1.5,7 25 49.5,10 10 3.40282346638529e ↩
    +38) | LINESTRING M (5 2 3.40282346638529e+38,7 25 49.5,10 10 3.40282346638529e+38)
```

Veja também.

ST_SimplifyVW

8.11.25 ST_VoronoiLines

ST_VoronoiLines — Returns the boundaries of the Voronoi diagram of the vertices of a geometry.

Synopsis

geometry **ST_VoronoiLines**(g1 geometry , tolerance float8 , extend_to geometry);

Descrição

ST_VoronoiLines computes a two-dimensional Voronoi diagram from the vertices of the supplied geometry and returns the boundaries between cells in that diagram as a MultiLineString. Returns null if input geometry is null. Returns an empty geometry collection if the input geometry contains only one vertex. Returns an empty geometry collection if the extend_to envelope has zero area.

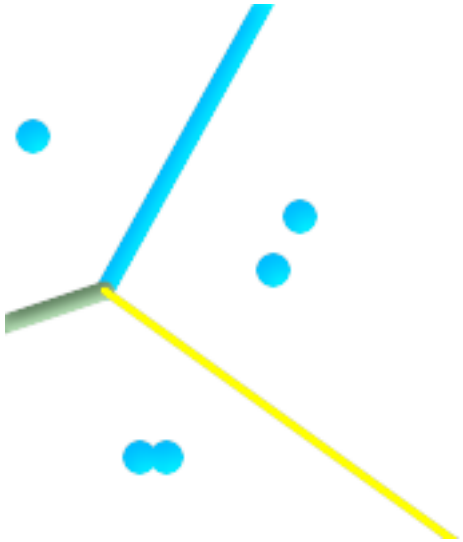
Parâmetros opcionais:

- 'tolerância' : A distância dentro dos vértices serão considerados equivalentes. A força o algorítimo pode ser melhorada fornecendo uma distância de tolerância não zero. (padrão = 0.0)
- 'extend_to' : If a geometry is supplied as the "extend_to" parameter, the diagram will be extended to cover the envelope of the "extend_to" geometry, unless that envelope is smaller than the default envelope (default = NULL, default envelope is boundingbox of input geometry extended by about 50% in each direction).

Desempenhado pelo módulo GEOS.

Disponibilidade: 2.3.0

Exemplos



Voronoi lines with tolerance of 30 units

```
SELECT ST_VoronoiLines(geom, 30) As geom
FROM (SELECT 'MULTIPOINT (50 30, 60 30, 100 100,10 150, 110 120)'::geometry As geom ) ↩
    As g

-- ST_AsText output
MULTILINESTRING((135.555555555556 270,36.8181818181818 92.2727272727273) ↩
    ,(36.8181818181818 92.2727272727273,-110 43.3333333333333),(230 ↩
    -45.7142857142858,36.8181818181818 92.2727272727273))
```

Veja também.

ST_DelaunayTriangles, ST_VoronoiPolygons, ST_GeomCollFromText

8.11.26 ST_VoronoiPolygons

ST_VoronoiPolygons — Returns the cells of the Voronoi diagram of the vertices of a geometry.

Synopsis

geometry **ST_VoronoiPolygons**(g1 geometry , tolerance float8 , extend_to geometry);

Descrição

ST_VoronoiPolygons computes a two-dimensional Voronoi diagram from the vertices of the supplied geometry. The result is a GeometryCollection of Polygons that covers an envelope larger than the extent of the input vertices. Returns null if input geometry is null. Returns an empty geometry collection if the input geometry contains only one vertex. Returns an empty geometry collection if the extend_to envelope has zero area.

Parâmetros opcionais:

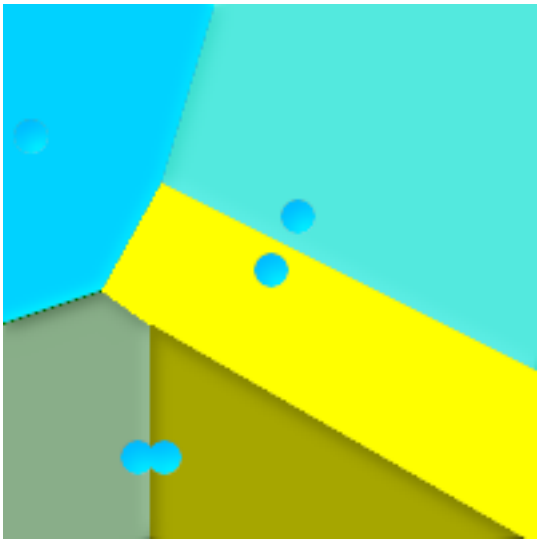
- 'tolerância' : A distância dentro dos vértices serão considerados equivalentes. A força o algorítimo pode ser melhorada fornecendo uma distância de tolerância não zero. (padrão = 0.0)

- 'extend_to' : If a geometry is supplied as the "extend_to" parameter, the diagram will be extended to cover the envelope of the "extend_to" geometry, unless that envelope is smaller than the default envelope (default = NULL, default envelope is boundingbox of input geometry extended by about 50% in each direction).

Desempenhado pelo módulo GEOS.

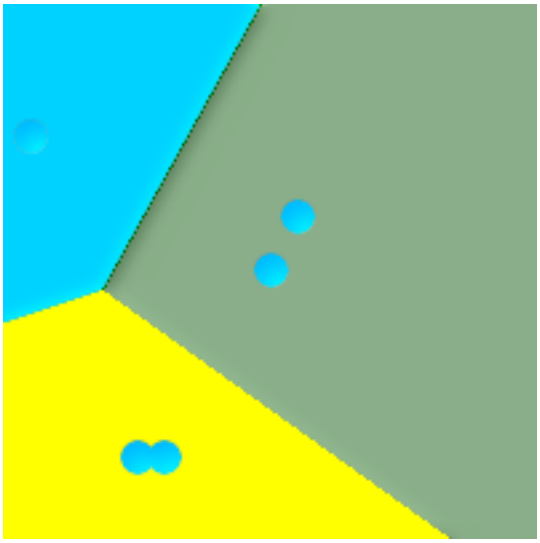
Disponibilidade: 2.3.0

Exemplos



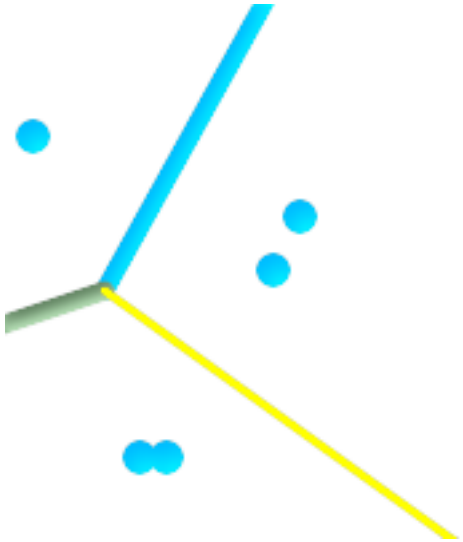
Points overlaid on top of Voronoi diagram

```
SELECT
    ST_VoronoiPolygons(geom) As geom
FROM (SELECT 'MULTIPOINT (50 30, 60 30, 100 100,10 150, 110 120)'::geometry As geom )  ↩
    As g;

-- ST_AsText output
GEOMETRYCOLLECTION(POLYGON((-110 43.3333333333333,-110 270,100.5 270,59.3478260869565  ↩
    132.826086956522,36.8181818181818 92.2727272727273,-110 43.3333333333333)),
POLYGON((55 -90,-110 -90,-110 43.3333333333333,36.8181818181818 92.2727272727273,55  ↩
    79.2857142857143,55 -90)),
POLYGON((230 47.5,230 -20.7142857142857,55 79.2857142857143,36.8181818181818  ↩
    92.2727272727273,59.3478260869565 132.826086956522,230 47.5)),POLYGON((230  ↩
    -20.7142857142857,230 -90,55 -90,55 79.2857142857143,230 -20.7142857142857)),
POLYGON((100.5 270,230 270,230 47.5,59.3478260869565 132.826086956522,100.5 270)))
```



Voronoi com tolerância de 30 unidade

```
SELECT ST_VoronoiPolygons(geom, 30) As geom
FROM (SELECT 'MULTIPOINT (50 30, 60 30, 100 100,10 150, 110 120)'::geometry As geom )  ↩
    As g;

-- ST_AsText output
GEOMETRYCOLLECTION(POLYGON((-110 43.3333333333333,-110 270,100.5 270,59.3478260869565  ↩
    132.826086956522,36.8181818181818 92.2727272727273,-110 43.3333333333333)),
POLYGON((230 47.5,230 -45.7142857142858,36.8181818181818  ↩
    92.2727272727273,59.3478260869565 132.826086956522,230 47.5)),POLYGON((230  ↩
    -45.7142857142858,230 -90,-110 -90,-110 43.3333333333333,36.8181818181818  ↩
    92.2727272727273,230 -45.7142857142858)),
POLYGON((100.5 270,230 270,230 47.5,59.3478260869565 132.826086956522,100.5 270)))
```



Voronoi with tolerance of 30 units as MultiLineString

```
SELECT ST_VoronoiLines(geom, 30) As geom
FROM (SELECT 'MULTIPOINT (50 30, 60 30, 100 100,10 150, 110 120)'::geometry As geom )  ↩
    As g

-- ST_AsText output
MULTILINESTRING((135.555555555556 270,36.8181818181818 92.2727272727273) ↩
    ,(36.8181818181818 92.2727272727273,-110 43.3333333333333),(230  ↩
    -45.7142857142858,36.8181818181818 92.2727272727273))
```

Veja também.

ST_DelaunayTriangles, ST_VoronoiLines, ST_GeomCollFromText

8.12 Referência linear

8.12.1 ST_LineInterpolatePoint

ST_LineInterpolatePoint — Returns a point interpolated along a line at a fractional location.

Synopsis

geometria **ST_LineInterpolatePoint**(geometria a_linestring, float8 a_fraction);

Descrição

Retorna um ponto interpolar com uma linha. Primeiro argumento deve ser uma LINESTRING. Segundo argumento é um float8 entre 0 e 1 representando fração do comprimento total da linestring do ponto tem que ser localizado.

Veja ST_LineLocatePoint para computar a linha de localização mais perto de um ponto.

Note
This function computes points in 2D and then interpolates values for Z and M, while ST_LineInterpolatePoint computes points in 3D and only interpolates the M value.

Note
Desde a liberação 1.1.1 essa função também interpola valores M e Z (quando presentes), enquanto as liberações anteriores configura eles para 0.0.

Disponibilidade: 0.8.2, Suporte a Z e M adicionado em 1.1.1

Alterações: 2.1.0 para 2.0.x foi chamada ST_Line_Interpolate_Point.

This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

Uma linestring com o ponto interpolado em uma posição de 20% (0.20)

```
--Return point 20% along 2d line
SELECT ST_AsEWKT(ST_LineInterpolatePoint(the_line, 0.20))
        FROM (SELECT ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(25 50, 100 125, 150 190)') as the_line) As ↩
            foo;
   st_asewkt
----------------
 POINT(51.5974135047432 76.5974135047432)
```

The mid-point of a 3D line:

```
--Return point 20% along 2d line
SELECT ST_AsEWKT(ST_LineInterpolatePoint(the_line, 0.20))
        FROM (SELECT ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(25 50, 100 125, 150 190)') as the_line) As ↩
            foo;
   st_asewkt
----------------
 POINT(51.5974135047432 76.5974135047432)
```

The closest point on a line to a point:

```
SELECT ST_AsText(
    ST_LineInterpolatePoint( line.geom,
        ST_LineLocatePoint( line.geom, 'POINT(4 3)')))
FROM (SELECT ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 4 5, 6 7)') As geom) AS line;
```

```
 st_astext
------------
 POINT(3 4)
```

Veja Também

ST_LineInterpolatePoints, ST_LineInterpolatePoint, ST_LineMerge

8.12.2 ST_LineInterpolatePoint

ST_LineInterpolatePoint — Returns a point interpolated along a 3D line at a fractional location.

Synopsis

geometria **ST_LineInterpolatePoint**(geometria a_linestring, float8 a_fraction);

Descrição

Retorna um ponto interpolar com uma linha. Primeiro argumento deve ser uma LINESTRING. Segundo argumento é um float8 entre 0 e 1 representando fração do comprimento total da linestring do ponto tem que ser localizado.

Note
ST_LineInterpolatePoint computes points in 2D and then interpolates the values for Z and M, while this function computes points in 3D and only interpolates the M value.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

Return point 20% along 3D line

```
--Return point 20% along 2d line
SELECT ST_AsEWKT(ST_LineInterpolatePoint(the_line, 0.20))
        FROM (SELECT ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(25 50, 100 125, 150 190)') as the_line) As ↩
             foo;
   st_asewkt
----------------
 POINT(51.5974135047432 76.5974135047432)
```

Veja Também

ST_LineInterpolatePoint, ST_LineInterpolatePoint, ST_LineMerge

8.12.3 ST_LineInterpolatePoints

ST_LineInterpolatePoints — Returns points interpolated along a line at a fractional interval.

Synopsis

geometry **ST_LineInterpolatePoints**(geometry a_linestring, float8 a_fraction, boolean repeat);

Descrição

Retorna um ponto interpolar com uma linha. Primeiro argumento deve ser uma LINESTRING. Segundo argumento é um float8 entre 0 e 1 representando fração do comprimento total da linestring do ponto tem que ser localizado.

If the result has zero or one points, it will be returned as a POINT. If it has two or more points, it will be returned as a MULTIPOINT.

Availability: 2.5.0

This function supports 3d and will not drop the z-index.

This function supports M coordinates.

Exemplos

Uma linestring com o ponto interpolado em uma posição de 20% (0.20)

```
--Return points each 20% along a 2D line
SELECT ST_AsText(ST_LineInterpolatePoints('LINESTRING(25 50, 100 125, 150 190)', 0.20))
   st_astext
----------------
 MULTIPOINT(51.5974135047432 76.5974135047432,78.1948270094864  ↩
    103.194827009486,104.132163186446 130.37181214238,127.066081593223 160.18590607119,150  ↩
    190)
```

Veja Também

ST_LineInterpolatePoint ST_LineLocatePoint

8.12.4 ST_LineLocatePoint

ST_LineLocatePoint — Returns the fractional location of the closest point on a line to a point.

Synopsis

float8 **ST_LineLocatePoint**(geometria a_linestring, geometria a_point);

Descrição

Retorna um flutuador entre 0 e 1 representando a localização do ponto mai próximo na linestring do ponto dado, como uma fração de uma 2d line de comprimento total.

Você pode usar a localização retornada para extrair um ponto (ST_LineInterpolatePoint) ou uma substring (ST_LineSubstring).

Isso é útil para aproximar números de endereços

Disponibilidade: 1.1.0

Alterações: 2.1.0 para 2.0.x foi chamada ST_Line_Locate_Point.

Exemplos

```
--Rough approximation of finding the street number of a point along the street
--Note the whole foo thing is just to generate dummy data that looks
--like house centroids and street
--We use ST_DWithin to exclude
--houses too far away from the street to be considered on the street
SELECT ST_AsText(house_loc) As as_text_house_loc,
        startstreet_num +
                CAST( (endstreet_num - startstreet_num)
                        * ST_LineLocatePoint(street_line, house_loc) As integer) As  ↩
                            street_num
FROM
(SELECT ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4)') As street_line,
        ST_MakePoint(x*1.01,y*1.03) As house_loc, 10 As startstreet_num,
                20 As endstreet_num
FROM generate_series(1,3) x CROSS JOIN generate_series(2,4) As y)
As foo
WHERE ST_DWithin(street_line, house_loc, 0.2);

 as_text_house_loc | street_num
-------------------+------------
 POINT(1.01 2.06)  |         10
 POINT(2.02 3.09)  |         15
 POINT(3.03 4.12)  |         20

 --find closest point on a line to a point or other geometry
 SELECT ST_AsText(ST_LineInterpolatePoint(foo.the_line, ST_LineLocatePoint(foo.the_line,  ↩
     ST_GeomFromText('POINT(4 3)'))))
FROM (SELECT ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 4 5, 6 7)') As the_line) As foo;
   st_astext
----------------
 POINT(3 4)
```

Veja Também

[?], ST_Length2D, ST_LineInterpolatePoint, ST_LineSubstring

8.12.5 ST_LineSubstring

ST_LineSubstring — Returns the part of a line between two fractional locations.

Synopsis

geometria **ST_LineSubstring**(geometria a_linestring, float8 startfraction, float8 endfraction);

Descrição

Computes the line which is the section of the input line starting and ending at the given fractional locations. The first argument must be a LINESTRING. The second and third arguments are values in the range [0, 1] representing the start and end locations as fractions of line length. The Z and M values are interpolated for added endpoints if present.

Se "início" e "fim" tiverem o mesmo valor, isso é equivalente a ST_LineInterpolatePoint.

Note
This only works with LINESTRINGs. To use on contiguous MULTILINESTRINGs first join them with ST_LineMerge.

Note
Desde a liberação 1.1.1 essa função também interpola valores M e Z (quando presentes), enquanto as liberações anteriores configura eles para valores não específicos.

Disponibilidade: 1.1.0, Suporte a Z e M adicionado em 1.1.1

Alterações: 2.1.0 para 2.0.x foi chamada ST_Line_Substring.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

Uma linestring vista com 1/3 coberto (0.333, 0.666)

```
SELECT ST_AsText(ST_LineSubstring( 'LINESTRING(25 50, 100 125, 150 190)', 0.333, 0.666));
                                                                                st_astext ↩
------------------------------------------------------------------------------------------- ↩
LINESTRING(69.2846934853974 94.2846934853974,100 125,111.700356260683 140.210463138888)
```

If start and end locations are the same, the result is a POINT.

```
SELECT ST_AsText(ST_LineSubstring( 'LINESTRING(25 50, 100 125, 150 190)', 0.333, 0.333));

                st_astext
------------------------------------------
 POINT(69.2846934853974 94.2846934853974)
```

A query to cut a LineString into sections of length 100 or shorter. It uses `generate_series()` with a CROSS JOIN LATERAL to produce the equivalent of a FOR loop.

```
WITH data(id, geom) AS (VALUES
        ( 'A', 'LINESTRING( 0 0, 200 0)'::geometry ),
        ( 'B', 'LINESTRING( 0 100, 350 100)'::geometry ),
        ( 'C', 'LINESTRING( 0 200, 50 200)'::geometry )
    )
SELECT id, i,
       ST_AsText( ST_LineSubstring( geom, startfrac, LEAST( endfrac, 1 )) ) AS geom
FROM (
    SELECT id, geom, ST_Length(geom) len, 100 sublen FROM data
    ) AS d
CROSS JOIN LATERAL (
    SELECT i, (sublen * i) / len AS startfrac,
              (sublen * (i+1)) / len AS endfrac
    FROM generate_series(0, floor( len / sublen )::integer ) AS t(i)
    -- skip last i if line length is exact multiple of sublen
    WHERE (sublen * i) / len <> 1.0
    ) AS d2;

 id | i |            geom
----+---+----------------------------
 A  | 0 | LINESTRING(0 0,100 0)
 A  | 1 | LINESTRING(100 0,200 0)
 B  | 0 | LINESTRING(0 100,100 100)
 B  | 1 | LINESTRING(100 100,200 100)
 B  | 2 | LINESTRING(200 100,300 100)
 B  | 3 | LINESTRING(300 100,350 100)
 C  | 0 | LINESTRING(0 200,50 200)
```

Veja Também

ST_Length, ST_LineInterpolatePoint, ST_LineMerge

8.12.6 ST_LocateAlong

ST_LocateAlong — Returns the point(s) on a geometry that match a measure value.

Synopsis

geometria **ST_LocateAlong**(geometria ageom_with_measure, float8 a_measure, float8 offset);

Descrição

Retorna um valor de coleção de geometria derivado com elementos que combinam com a medida específica. Elementos polígonos não são suportados.

Se um deslocamento é fornecido, o resultado será o deslocamento para a direita ou para a esquerda da linha de entrada pelo número específico de unidades. Um deslocamento positivo será para a esquerda e um negativo para a direita.

Note
Utilize esta função apenas em geometrias com um componente M

The semantic is specified by the *ISO/IEC 13249-3 SQL/MM Spatial* standard.

Disponibilidade: 1.1.0 pelo nome antigo ST_Locate_Along_Measure.

Alterações: 2.0.0 nas versões anteriores era chamado de ST_Locate_Along_Measure. O nome antigo foi menosprezado e será removido no futuro, mas ainda está disponível.

This function supports M coordinates.

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(
  ST_LocateAlong(
    'MULTILINESTRINGM((1 2 3, 3 4 2, 9 4 3),(1 2 3, 5 4 5))'::geometry,
    3 ));

            st_astext
----------------------------------
 MULTIPOINT M (1 2 3,9 4 3,1 2 3)
```

Veja Também

ST_LocateBetween, ST_LocateAlong, ST_LocateBetween

8.12.7 ST_LocateBetween

ST_LocateBetween — Returns the portions of a geometry that match a measure range.

Synopsis

geometria **ST_LocateBetween**(geometria geomA, float8 measure_start, float8 measure_end, float8 offset);

Descrição

Retorna um valor de coleção de geometria derivado com elementos que combinam com a medida específica. Elementos polígonos não são suportados.

Se um deslocamento é fornecido, o resultado será o deslocamento para a direita ou para a esquerda da linha de entrada pelo número específico de unidades. Um deslocamento positivo será para a esquerda e um negativo para a direita.

Clipping a non-convex POLYGON may produce invalid geometry.

The semantic is specified by the *ISO/IEC 13249-3 SQL/MM Spatial* standard.

Disponibilidade: 1.1.0 pelo nome antigo ST_Locate_Between_Measures.

Alterações: 2.0.0 nas versões anteriores era chamado de ST_Locate_Along_Measure. O nome antigo foi menosprezado e será removido no futuro, mas ainda está disponível.

Enhanced: 3.0.0 - added support for POLYGON, TIN, TRIANGLE.

This function supports M coordinates.

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(
  ST_LocateBetween(
       'MULTILINESTRING M ((1 2 3, 3 4 2, 9 4 3),(1 2 3, 5 4 5))':: geometry,
       1.5,
       3 ));

                                                          st_asewkt
------------------------------------------------------------------------------
 GEOMETRYCOLLECTION M (LINESTRING M (1 2 3,3 4 2,9 4 3),POINT M (1 2 3))
```

Veja Também

ST_LocateAlong, ST_LocateAlong, ST_LocateBetween

8.12.8 ST_LocateBetweenElevations

ST_LocateBetweenElevations — Returns the portions of a geometry that lie in an elevation (Z) range.

Synopsis

geometria **ST_LocateBetweenElevations**(geometria geom_mline, float8 elevation_start, float8 elevation_end);

Descrição

Returns a geometry (collection) with the portions of a geometry that lie in an elevations (Z) range.

Clipping a non-convex POLYGON may produce invalid geometry.

Disponibilidade: 1.4.0

Enhanced: 3.0.0 - added support for POLYGON, TIN, TRIANGLE.

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(
  ST_LocateBetweenElevations(
    'LINESTRING(1 2 3, 4 5 6)'::geometry,
    2, 4 ));

             st_astext
-----------------------------------
 MULTILINESTRING Z ((1 2 3,2 3 4))

SELECT ST_AsText(
    ST_LocateBetweenElevations(
      'LINESTRING(1 2 6, 4 5 -1, 7 8 9)',
      6, 9)) As ewelev;

                                ewelev
------------------------------------------------------------------------
 GEOMETRYCOLLECTION Z (POINT Z (1 2 6),LINESTRING Z (6.1 7.1 6,7 8 9))
```

Veja Também

ST_Dump, ST_LocateAlong, ST_LocateBetween

8.12.9 ST_InterpolatePoint

ST_InterpolatePoint — Retorna o valor da dimensão de medida da geometria no ponto fechado para o ponto fornecido.

Synopsis

float8 **ST_InterpolatePoint**(geometria line, geometry ponto);

Descrição

Retorna o valor da dimensão de medida da geometria no ponto fechado para o ponto fornecido.

Disponibilidade: 2.0.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
SELECT ST_InterpolatePoint('LINESTRING M (0 0 0, 10 0 20)', 'POINT(5 5)');
 st_interpolatepoint
 --------------------
                                    10
```

Veja Também

ST_AddMeasure, ST_LocateAlong, ST_LocateBetween

8.12.10 ST_AddMeasure

ST_AddMeasure — Interpolates measures along a linear geometry.

Synopsis

geometria **ST_AddMeasure**(geometria geom_mline, float8 measure_start, float8 measure_end);

Descrição

Retorna uma geometria derivada com elementos de medida interpolados linearmente entre os pontos de início e de fim. Se a geometria não tem nenhuma dimensão de medida, uma é adicionada. Se a geometria tem dimensão de medida, é sobre escrita com novos valores. Somente LINESTRINGS e MULTILINESTRINGS são suportadas.

Disponibilidade: 1.5.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(ST_AddMeasure(
ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 0, 2 0, 4 0)'),1,4)) As ewelev;
           ewelev
-------------------------------
 LINESTRINGM(1 0 1,2 0 2,4 0 4)

SELECT ST_AsText(ST_AddMeasure(
ST_GeomFromEWKT('LINESTRING(1 0 4, 2 0 4, 4 0 4)'),10,40)) As ewelev;
                ewelev
---------------------------------------
 LINESTRING(1 0 4 10,2 0 4 20,4 0 4 40)

SELECT ST_AsText(ST_AddMeasure(
ST_GeomFromEWKT('LINESTRINGM(1 0 4, 2 0 4, 4 0 4)'),10,40)) As ewelev;
                ewelev
---------------------------------------
 LINESTRINGM(1 0 10,2 0 20,4 0 40)

SELECT ST_AsText(ST_AddMeasure(
ST_GeomFromEWKT('MULTILINESTRINGM((1 0 4, 2 0 4, 4 0 4),(1 0 4, 2 0 4, 4 0 4))'),10,70)) As ↩
     ewelev;
                             ewelev
-------------------------------------------------------------
 MULTILINESTRINGM((1 0 10,2 0 20,4 0 40),(1 0 40,2 0 50,4 0 70))
```

8.13 Suporte de longas transações

Note
Os usuários devem usar serializable transaction level, senão o mecanismo de fechamento irá quebrar.

8.13.1 AddAuth

AddAuth — Adiciona um token de autorização para ser usado em transação atual.

Synopsis

boolean **AddAuth**(text auth_token);

Descrição

Adiciona um token de autorização para ser usado em transação atual.

Adds the current transaction identifier and authorization token to a temporary table called `temp_lock_have_table`.

Disponibilitade: 1.1.3

Exemplos

```
SELECT LockRow('towns', '353', 'priscilla');
                BEGIN TRANSACTION;
                        SELECT AddAuth('joey');
                        UPDATE towns SET the_geom = ST_Translate(the_geom,2,2) WHERE gid =  ↩
                            353;
                COMMIT;


                ---Error--
                ERROR:  UPDATE where "gid" = '353' requires authorization 'priscilla'
```

Veja também.

LockRow

8.13.2 CheckAuth

CheckAuth — Cria trigger em uma table para prevenir/permitir atualizações e exclusões de filas baseado em token de autorização.

Synopsis

integer **CheckAuth**(text a_schema_name, text a_table_name, text a_key_column_name);
integer **CheckAuth**(text a_table_name, text a_key_column_name);

Descrição

Cria trigger em uma table para prevenir/permitir atualizações e exclusões de linhas baseado em token de autorização. identifica filas utilizando <rowid_col> column.

Se a_schema_name não passou, então, pesquise por tables no esquema atual.

Note
Se um trigger de autorização existe nessa table, função falha
Se o suporte de transação não estiver ativado, a função abre uma exceção.

Disponibilitade: 1.1.3

Exemplos

```
SELECT CheckAuth('public', 'towns', 'gid');
                        result
                        ------
                        0
```

Veja também.

AtivarLongasTransações

8.13.3 DesativarLongasTransações

DesativarLongasTransações — DesativarLongasTransações

Synopsis

text **DisableLongTransactions**();

Descrição

Desativa suporte de transações longas. Essa função remove as tables de metadados ad transação longa e derruba todos os triggers anexados às tables lock-checked.

Derruba a meta table chamada `authorization_table` e uma view chamada `authorized_tables` e todos os triggers chamados `checkauthtrigger`

Disponibilitade: 1.1.3

Exemplos

```
SELECT DisableLongTransactions();
--result--
Long transactions support disabled
```

Veja também.

AtivarLongasTransações

8.13.4 AtivarLongasTransações

AtivarLongasTransações — AtivarLongasTransações

Synopsis

text **EnableLongTransactions**();

Descrição

Ativa o suporte de longas transações. Essa função cria as tables de metadados que são requeridas, precisa ser chamada uma vez antes de usar outras funções nessa seção. Chamá-la duas vezes não tem problema.

Cria uma meta table chamada`authorization_table` e uma view chamada `authorized_tables`

Disponibilitade: 1.1.3

Exemplos

```
SELECT EnableLongTransactions();
--result--
Long transactions support enabled
```

Veja também.

DesativarLongasTransações

8.13.5 LockRow

LockRow — Configurar fechamento/autorização para uma fileira específica na table

Synopsis

integer **LockRow**(text a_schema_name, text a_table_name, text a_row_key, text an_auth_token, timestamp expire_dt);
integer **LockRow**(text a_table_name, text a_row_key, text an_auth_token, timestamp expire_dt);
integer **LockRow**(text a_table_name, text a_row_key, text an_auth_token);

Descrição

Configurar fechamento/autorização para uma fileira específica na table <authid> é uma valor de texto, <expires> é uma marca temporal padrão para agora()+1hora. Retorna 1 se o fechamento tiver sido designado, 0 senão (já fechado por outra autorização)

Disponibilitade: 1.1.3

Exemplos

```
SELECT LockRow('public', 'towns', '2', 'joey');
LockRow
-------
1

--Joey has already locked the record and Priscilla is out of luck
SELECT LockRow('public', 'towns', '2', 'priscilla');
LockRow
-------
0
```

Veja também.

UnlockRows

8.13.6 UnlockRows

UnlockRows — Removes all locks held by an authorization token.

Synopsis

integer **UnlockRows**(text auth_token);

Descrição

Remove todos os fechamentos armazenados por id de autorização específica Retorna o número de fechamentos liberados.

Disponibilitade: 1.1.3

Exemplos

```
SELECT LockRow('towns', '353', 'priscilla');
                SELECT LockRow('towns', '2', 'priscilla');
                SELECT UnLockRows('priscilla');
                UnLockRows
                ------------
                2
```

Veja também.

LockRow

Chapter 9

Perguntas frequentes PostGIS

1. *Onde posso encontrar tutoriais, guias e oficinas sobre como trabalhar com o PostGIS*

   A step by step tutorial guide workshop Introduction to PostGIS. It includes packaged data as well as intro to working with OpenGeo Suite. It is probably the best tutorial on PostGIS.BostonGIS também tem Um guia para quase idiotas para começar com PostGIS. Este é mais focado em usuários Windows.

2. *Minhas aplicações e ferramentas desktop funcionavam com PostGIS 1.5, mas não funcionam com o PostGIS 2.0. Como corrigir isto?*

   Muitas funcionalidades obsoletas foram removidos da base de código do PostGIS na versão 2.0. Isto afetou aplicações e em especial, ferramentas de terceiros, como Geoserver, MapServer, QuantumGIS e OpenJump, para citar alguns casos. Existem algumas maneiras de resolver isto. Para aplicações de terceiros, você pode tentar atualizar para as versões mais atuais, muitas das quais corrigiram estes problemas. Para seu próprio código, você pode alterá-lo para não utilizar as funções removidas. A maior parte destas funções não possuem o prefixo ST_ de ST_Union, ST_Length, etc. Como um último recurso, você pode instalar todo o script legado `legacy.sql` ou apenas as porções de `legacy.sql` que você precisa.O arquivo `legacy.sql` está localizado na mesma pasta em que o arquivo postgis.sql. Você pode instalar este arquivo após a instalação do postgis.sql e spatial_ref_sys.sql, para ter de volta todas 200 funções que foram removidas.

3. *Quando eu carregado dados do OpenStreetMap com o osm2pgsql, estou recebendo o erro: ERROR: operator class "gist_geometry_ops" does not exist for access method "gist" Error occurred. Isto funcionava perfeitamente no PostGIS 1.5.*

   No PostGIS 2, o operador de geometria padrão gist_geometry_ops foi alterado para gist_geometry_ops_2d e o gist_geometry_ops foi completamente removido. Isto foi feito pois o PostGIS 2 também introduziu indíces espacials n-dimensionais para suporte a 3D e o nome antigo não era uma boa escolha.Algumas aplicações mais antigas, criavam tabelas e índices, explicitamente escolhendo o nome do operador. Isto era desnecessário se você quisesse o índice padrão 2D. Altere a criação do índice de:ERRADO:

   ```
   CREATE INDEX idx_my_table_geom ON my_table USING gist(geom gist_geometry_ops);
   ```

   CORRETO:

   ```
   CREATE INDEX idx_my_table_geom ON my_table USING gist(geom);
   ```

   O único caso onde você precisará especificar a classe do operador é se você quer um índice espacial 3D:

   ```
   CREATE INDEX idx_my_super3d_geom ON my_super3d USING gist(geom gist_geometry_ops_nd);
   ```

   Se você infelizmente está preso com código compilado que você não pode alterar e usa o operador gist_geometry_ops, você pode criar a classe antiga usando `legacy_gist.sql` empacotado na instalação do PostGIS 2.0.2 ou maior. Contudo, se você utilizar esta "correção", é recomendado que você, após a criação do índice, delete-o, e recrie-o sem a classe do operador. Isto vai te salvar no futuro quando precisar realizar o upgrade.

4. *Estou rodando PostgreSQL 9.0 e não mais posso ler/visualizar geometrias no OpenJump, Safe FME e outras ferramentas?*

   No PostgreSQL 9.0+, o encoding padrão para dados bytea foi alterado para hex e outros drivers JDBC ainda assumem o formato escapado. Isto afetou aplicações Java utilizando drivers antigos JDBC ou aplicações .NET que usam drivers antigos npgsql e esperam o comportamento antigo de ST_AsBInary. Existem duas formas de resolver este problema.Você pode atualizar seu driver JDBC para a última versão do PostgreSQL 9.0, que você obter em http://jdbc.postgresql.org/-download.html.Se você está utilizando uma aplicação .NET, você pode usar o driver Npgsql 2.0.11 ou melhor, que você fazer o download em http://pgfoundry.org/frs/?group_id=1000140 e descrito em Francisco Figueiredo's NpgSQL 2.0.11 released blog entry.Se realizar um upgrade dos drivers PostgreSQL não é uma opção, então você pode setar o valor padrão para o comportamento antigo, usando a seguinte mudança:

   ```
   ALTER DATABASE mypostgisdb SET bytea_output='escape';
   ```

5. *Tentei usar o PgAdmin para visualizar minhas colunas geométricas e ela está em branco?*

   PgAdmin não mostra nada para grandes colunas. A melhor maneira de garantir que você tem dados em suas colunas geométricas são

   ```
   -- isso deve retornar a zero registros  se todos seus campos geométricos estão  ↩
       preenchidos
   SELECT somefield FROM mytable WHERE geom IS NULL;
   ```

   ```
   -- Para ter uma ideia do tamanho de sua geometria, faça a query que vai lhe dizer o  ↩
       numero de pontos em suas colunas
   SELECT MAX(ST_NPoints(geom)) FROM tabela;
   ```

6. *Quais tipos de objetos geométricos posso armazenar?*

   Você pode armazenar pontos, linhas, polígonos, multipontos, multilinhas, multipolígonos e coleções geométricas. No PostGIS 2.0 e além você também pode armazenar TINS e superfícies poliédricas no tipo básico de geometria. Esses dados estão especificados no Open GIS Well Known Text Format (com extensões Z,M e ZM). Há três tipos de dados que são suportados atualmente. A geometria OGC padrão que utiliza um sistema de coordenadas planas para medidas, o tipo de dados de geografia que utiliza o sistema geodésico de coordenadas, com cálculos na esfera ou esferoide. O mais novo membro da família PostGIS tipo espacial é o raster para armazenar e analisar os dados do raster. existe um FAQ próprio para o raster. Disponível em Chapter 13 e Chapter 12 para mais detalhes.

7. *Estou confuso. Qual tipo de dados devo utilizar, geometria ou geografia?*

   Resposta curta: geografia é um novo tipo de dados que suporta medições de distância de longo alcance, mas a maioria dos cálculos sobre ele estão atualmente mais lento do que são na geometria. Se você usar geografia -- você não precisará aprender muito sobre sistemas de coordenadas planar. Geografia é geralmente melhor se tudo o que importa é a medição de distâncias e comprimentos e você tem dados de todo o mundo. Tipo de dado geometria é um tipo mais antigo de dados que possui mais funções que o suportam, goza de maior apoio de ferramentas de terceiros, e as operações nele contidas são geralmente mais rápidas -- às vezes até 10 vezes mais rápido para geometrias maiores. Geometria é melhor se você se sentir confortável com sistemas de referência espacial ou se estiver lidando com dados localizados onde todos seus dados se encaixam em um único Sistema Espacial de Referência (SRID), ou você precisará fazer muito processamento espacial. Nota: É bastante fácil de fazer conversões pontuais entre dois tipos para ganhar os benefícios de cada. Consulte Section 15.11 para ver o que é e não é suportado. Resposta longa: Se refere a nossa mais longa discurssão no Section 4.3.3 e tipo de função matriz.

8. *Tenho questões mais aprofundadas sobre geography, tais como quão grande a geografia de uma região pode ser adicionada em uma coluna geography e continua razoavelmente responsiva. Existem limitações tais como pólos, tudo no campo deve caber em um hemisfério (como SQL Server 2008 tem), velocidade etc?*

   Suas perguntas são profundas e complexas para serem respondindas de forma adequada nesta seção. Por favor, refira-se ao documento Section 4.3.4.

9. *Como insiro um objeto GIS dentro do banco de dados?*

   First, you need to create a table with a column of type "geometry" or "geography" to hold your GIS data. Storing geography type data is a little different than storing geometry. Refer to Section 4.3 for details on storing geography. Para geometrias: conecte seu banco de dados com `psql` e tente o seguinte SQL:

```
CREATE TABLE gtest (id serial primary key, name varchar(20), geom geometry(LINESTRING)) ↩
    ;
```

Se a definição da coluna geométrica falhar, você provavelmente não carregou as funções do PostGIS em seu banco de dados ou está usando uma versão pré-2.0. Veja: Section 2.2.Após a criação da tabela, você pode inserir uma geometria através de um comando SQL INSERT. O objeto GIS em si é formatado utilizando o formato OGC WKT ("well known text"):

```
INSERT INTO gtest (ID, NAME, GEOM)
VALUES (
  1,
  'First Geometry',
  ST_GeomFromText('LINESTRING(2 3,4 5,6 5,7 8)')
);
```

Para maiores informações sobre outros objetos GIS, veja a referência de objetos.Para visualizar seus dados GIS na tabela:

```
SELECT id, name, ST_AsText(geom) AS geom FROM gtest;
```

O valor de retorno deve se parecer com algum assim:

```
id | name           | geom
---+----------------+---------------------------
  1 | First Geometry | LINESTRING(2 3,4 5,6 5,7 8)
(1 row)
```

10. *Como construo uma pesquisa geoespacial?*

    Da mesma forma como você constrói qualquer pesquisa no banco de dados, com SQL em uma combinação de valores de retorno, funções e testes de álgebra booleana.Para pesquisas geoespaciais, existem duas questões que são importantes de se ter em mente durante sua construção: existe um índice geoespacial que você pode utilizar; e, você está realizando cálculos computacionalmente caros em um número grande de geometrias.Em geral, você vai querer utilizar os operadores de interseção (&&) que testa se os retângulos envolventes de feições se intersecionam. A razão que torna o operador && útil é que existe um índice geoespacial para acelear a resolução do teste, que será utilizado pelo operador. Isto pode tornar as pesquisas muito mais rápidas.Você ainda pode usar funções geoespaciais, como ST_Distance(), ST_Intersects(), ST_Contains() e ST_Within(), entre outras, para filtrar ainda mais os resultados de sua pesquisa. A maior parte das pesquisas geoespaciais incluem ambos testes: um teste indexado e um teste de função geoespacial. O teste indexado serve para limitar o número de tuplas para as que *podem* ter a condição de interesse. As funções geoespaciais servem para testar a condição exatamente como esperado.

    ```
    SELECT id, geom
    FROM thetable
    WHERE
      ST_Contains(geom,'POLYGON((0 0, 0 10, 10 10, 10 0, 0 0))');
    ```

11. *Como acelero pesquisas geoespaciais em grandes tabelas?*

    Pesquisas rápidas em tabelas grandes é a *raison d'etre* de banco de dados geoespaciais (bem como suporte a transações), então ter um bom índice é importante.Para criar um índice espacial em uma tabela com uma coluna `geometry`, utilize a função "CREATE INDEX" que segue abaixo:

    ```
    CREATE INDEX [indexname] ON [tablename] USING GIST ( [geometrycolumn] );
    ```

    A opção "USING GIST" diz ao servidor que utilize um indice GIST (Generalized Search Tree).

    Note
    Índeces GIST são assumidamente lossy. Índices lossy usam um objeto de busca (em casos espaciais, uma bounding box) para contruir o índice.

Você também deveria garantir que o plano de acesso do PostgreSQL tem informações suficientes sobre seu índice para fazer decisões racionais sobre quando utilizá-lo. Para fazer isso, você deve atualizar as estatísticas nas suas tabelas geométricas.Para o PostgreSQL 8.0.x ou posterior, apenas executeo o comando **VACUUM ANALYZE**.Para o PostgreSQL 7.4.x ou anterior, execute o comando **SELECT UPDATE_GEOMETRY_STATS()**.

12. *Por que o índice do PostgreSQL R-Tree não é suportado?*

    Versões mais recentes do PostGIS no PostgreSQL usam indice R-Tree. Por outro lado, PostgreSQL R-Trees foi totalmente descontinuado desde a versão 0.6, e índice espacial é provido com um esquema R-Tree-over-GISTNossos testes tem mostrado que a velocidade de busca para o índice nativo R-Tree e o GIST são comparáveis. O nativo R-Tree tem duas limitações que dele indesejável para utlizar com funcionalidades GIS (note que essa limitação é devido a atual implementação do PostgreSQL, não do conceito R-Tree em geral):

    - Índices R-Tree no PostgreSQL não podem manipular funcionalidades que são maiores que 8K em tamanho. Já os índices GIST podem, utilizando o truque "lossy" de substituição da bounding pela própria funcionalidade.
    - Índices R-Tree no PostgreSQL não são "null sage", então construir um índice em uma coluna geometry que contenha null, falhará.

13. *Porque eu devo utilizar a função `AddGeometryColumn()` e todas as outras coisas do OpenGIS?*

    Se você não quer utlizar o suporte à funções OpenGIS, você não precisa. Simplesmente crie tabelas como nas versões antigas, definindo as colunas geometry no comando CREATE. Todas suas geometrias terão SRIDs de -1, e as tabelas de metadados do OpenGIS *não* serão preenchidas apropriadamente. No entanto, causará falha na maioria das aplicações baseadas no PostGIS, e é geralmente aconselhado que utilize `AddGeometryColumn()` para criar tabelas geometry.MapServer é uma aplicação que faz uso de `geometry_columns` metadado. Especificamente, MapServer pode user SRID da coluna geometry para fazer reprojeção on-the-fly das funcionalidades dentro de uma correta projeção no mapa.

14. *Qual é a melhor maneira de achar todos os objetos dentre um radius e outro objeto?*

    Para usar a base de dados mais eficientemente, é melhor fazer radius queries que combine com teste radius com teste bounding box: o teste bounding box usa índice espacial, dando rapidez no acesso para subconjunto de dados que o teste radius é aplicada.A função `ST_DWithin(geometry, geometry, distance)` é uma forma conveniente de realizar uma busca distante no índice. Ele trabalha criando retângulo de busca suficiente para encobrir todo o raio, depois realiza uma busca exata da distância no subconjunto de resultados do índice.Por exemplo, para encontrar todos os objetos com 100 metros de POINT(1000 1000) a query a seguir trabalharia corretamente:

    ```
    SELECT * FROM geotable
    WHERE ST_DWithin(geocolumn, 'POINT(1000 1000)', 100.0);
    ```

15. *Como posso fazer uma reprojeção de coordenadas como parte de uma query?*

    To perform a reprojection, both the source and destination coordinate systems must be defined in the SPATIAL_REF_SYS table, and the geometries being reprojected must already have an SRID set on them. Once that is done, a reprojection is as simple as referring to the desired destination SRID. The below projects a geometry to NAD 83 long lat. The below will only work if the srid of geom is not -1 (not undefined spatial ref)

    ```
    SELECT ST_Transform(geom,4269) FROM geotable;
    ```

16. *Faço uma ST_AsEWKT e ST_AsText na minha maior geometria e isso me retorna em branco. O que acontece?*

    Vocês está provavelmente utilizando PgAdmin ou outra ferramenta que não retorna grandes textos. Se sua geometria é muito grande, aparecerá vazio nessas ferramentas. Use PSQL se você realmente precisa ver isso ou retornar em WKT.

    ```
    --To check number of geometries are really blank
                                    SELECT count(gid) FROM geotable WHERE geom IS NULL;
    ```

17. *Quando eu faço um ST_Intersects, tenho o retorno que minhas duas geometrias não intersectam quando EU SEI QUE SIM. O que acontece?*

    Isso geralmente acontece em dois casos comuns. Sua geometri é inválida -- verifique [?] ou or você está assumindo que elas intesectam porque ST_AsText trucou os números e você tem muitos decimais que não estão sendo exibidos a você.

18. *Estou liberando software que usa PostGIS, o que significa que meu software foi licenciado utilizado a GPL como PostGIS? Terei que publicar todo o meu código se utilizar o PostGIS?*

    Almost certainly not. As an example, consider Oracle database running on Linux. Linux is GPL, Oracle is not: does Oracle running on Linux have to be distributed using the GPL? No. Similarly your software can use a PostgreSQL/PostGIS database as much as it wants and be under any license you like.The only exception would be if you made changes to the PostGIS source code, and *distributed your changed version* of PostGIS. In that case you would have to share the code of your changed PostGIS (but not the code of applications running on top of it). Even in this limited case, you would still only have to distribute source code to people you distributed binaries to. The GPL does not require that you *publish* your source code, only that you share it with people you give binaries to.The above remains true even if you use PostGIS in conjunction with the optional CGAL-enabled functions. Portions of CGAL are GPL, but so is all of PostGIS already: using CGAL does not make PostGIS any more GPL than it was to start with.

19. *Why are the results of overlay operations and spatial predicates sometimes inconsistent?*

    This is usually presented as a specific case, such as

    - Why is `ST_Contains( A, ST_Intersection(A, B) )` false ?
    - Why is `ST_Contains( ST_Union(A, B), A ) )` false ?
    - Why is `ST_Union( A, ST_Difference(A, B) )` not equal to A ?
    - Why does `ST_Difference(A, B)` intersect the interior of `B` ?

    The reason is that PostGIS represents geometry and performs operations using finite-precision floating-point numbers. This provides the illusion of computing using real numbers - but it's only an illusion. Inevitably, small inaccuracies occur, which cause results of different operations to be slightly inconsistent. Furthermore, PostGIS operations contain error-prevention code which may perturb input geometries by tiny amounts in order to prevent robustness errors from occurring. These minor alterations also may produce computed results which are not fully consistent. The discrepancy between results should always be very small. But queries should not rely on exact consistency when comparing overlay results. Instead, consider using an area or distance-based tolerance in geometric comparisons.

Chapter 10

Topologia

Os tipos e as funções de topologia do PostGIS são usados para administrar objetos como: faces, bordas e nodos.

Sandro Santilli's presentation at PostGIS Day Paris 2011 conference gives a good synopsis of PostGIS Topology and where it is headed Topology with PostGIS 2.0 slide deck.

Vicent Picavet fornece uma boa sinopse e panorama do que é topologia, como é usada e várias ferramentas FOSS4G que a suportam em PostGIS Topology PGConf EU 2012.

Um exemplo de um banco de dados GIS baseado topologicamente é o banco de dados US Census Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing System (TIGER). Se você quiser experimentar com a topologia POstGIS e precisa de alguns dados, confira Topology_Load_Tiger.

O módulo PostGIS Topologia existiu em versões anteriores, mas nunca foi parte da documentação Oficial do PostGIS. A maior limpeza PostGIS 2.0.0, vai remover todas as funções menores, consertar problemas de usabilidade, vai documentar melhor as características e funções e melhorar a conformidade com os padrões SQL-MM.

Detalhes deste projeto podem ser encontrados em PostGIS Topology Wiki

Todas as funções e tables associadas com este módulo estão instaladas em um esquema nomeado `topology`.

Funções que são definidas no padrão SQL/MM estão prefixadas com ST_ e funções específicas para o POstGIS não estão prefixadas.

Topology support is build by default starting with PostGIS 2.0, and can be disabled specifying --without-topology configure option at build time as described in Chapter 2

10.1 Tipos de topologia

10.1.1 getfaceedges_returntype

getfaceedges_returntype — A composite type that consists of a sequence number and an edge number.

Descrição

A composite type that consists of a sequence number and an edge number. This is the return type for `ST_GetFaceEdges` and `GetNodeEdges` functions.

1. `sequence` é um inteiro: Refere-se a uma topologia definida na table topology.topology que define o esquema e srid da topologia.
2. `edge` é um inteiro: O identificador de um limite.

10.1.2 TopoGeometry

TopoGeometry — A composite type representing a topologically defined geometry.

Descrição

Um tipo composto que refere-se a uma geometria de topologia em uma camada específica da topologia, tendo um tipo e id específicos. Os elementos de uma TopoGeometry são as propriedades: topology_id, layer_id, inteireza id, inteireza do tipo.

1. `topology_id` é um inteiro: Refere-se a uma topologia definida na table topology.topology que define o esquema e srid da topologia.
2. `layer_id` é um inteiro: A layer_id nas layers tables que a TopoGEometry pertence. A combinação de topology_id, layer_id fornece uma referência única na table topology.layers.
3. `id` é um inteiro: a identidade é o número sequência autogerado que define a topogeometry na respectiva camada da topologia.
4. `type` inteiro entre 1 - 4 that define o tipo da geometria: 1:[multi]ponto, 2:[multi]linha, 3:[multi]poly, 4:coleção

Comportamento Casting

Esta seção lista os casts automáticos bem como os explícitos permitidos para esse tipo de dados

Cast To	Comportamento
geometria	automático

Veja também

CreateTopoGeom

10.1.3 validatetopology_returntype

validatetopology_returntype — A composite type that consists of an error message and id1 and id2 to denote location of error. This is the return type for `ValidateTopology`.

Descrição

Um tipo composto que consiste em uma mensagem de erro e dois inteiros. A função ValidateTopology retorna um conjunto para indicar erros de validação e a id1 e id2 para indicar as ids dos objetos da topologia envolvidas no erro.

1. `error` é varchar: Indica tipo de erro.

   A descrições de erro atuais são: nós coincidentes, limite cruza nó, limite não simples, geometria limite e nó que não combinam, limite começa e a geometria nó não combina, face sobrepõe face, face dentro de face,
2. `id1` é um inteiro: Indica identificador de limite / face / nós no erro.
3. `id2` é um inteiro: Para erros que envolvem limite / ou nó secundário

Veja também

ValidateTopology

10.2 Domínios de Topologia

10.2.1 TopoElement

TopoElement — Um arranjo de 2 inteiros geralmente usado para identificar um componente TopoGeometry.

Descrição

Um arranjo de 2 inteiros usados para representar um componente de um simples ou hierárquico TopoGeometry.

No caso de de uma TopoGeometria simples, o primeiro elemento do arranjo representa o identificador de um topológico primitivo, e o segundo elemento representa o tipo dele (1:nó, 2:limite, 3:face). No caso de uma TopoGeometria hierárquica o primeiro elemento do arranjo representa o identificador de uma TopoGeometria filha e o segundo elemento representa seu identificador de camada.

Note
Para qualquer uma das TopoGeometrias hierárquicas dadas, todos os elementos das TopoGeometrias filhas virão da mesma camada, assim com está especificado no relato topology.layer para a camada da TopoGeometria que está sendo definida.

Exemplos

```
SELECT te[1] AS id, te[2] AS type FROM

( SELECT ARRAY[1,2]::topology.topoelement AS te ) f;

id | type

----+------

1 | 2
```

```
SELECT ARRAY[1,2]::topology.topoelement;

te

-------

{1,2}
```

```
--Example of what happens when you try to case a 3 element array to topoelement
-- NOTE: topoement has to be a 2 element array so fails dimension check
SELECT ARRAY[1,2,3]::topology.topoelement;
ERROR:  value for domain topology.topoelement violates check constraint "dimensions"
```

Veja também

GetTopoGeomElements, TopoElementArray, TopoGeometry, TopoGeom_addElement, TopoGeom_remElement

10.2.2 TopoElementArray

TopoElementArray — An array of TopoElement objects.

Descrição

Um arranjo de 1 ou mais objetos TopoGeometria, geralmente usado para circular componentes dos objetos de TopoGeometrias.

Exemplos

```
SELECT '{{1,2},{4,3}}'::topology.topoelementarray As tea;

tea

-------

{{1,2},{4,3}}


-- more verbose equivalent --

SELECT ARRAY[ARRAY[1,2], ARRAY[4,3]]::topology.topoelementarray As tea;


tea

-------

{{1,2},{4,3}}


--using the array agg function packaged with topology --

SELECT topology.TopoElementArray_Agg(ARRAY[e,t]) As tea

FROM generate_series(1,4) As e CROSS JOIN generate_series(1,3) As t;

tea

------------------------------------------------------------------------

{{1,1},{1,2},{1,3},{2,1},{2,2},{2,3},{3,1},{3,2},{3,3},{4,1},{4,2},{4,3}}
```

```
SELECT '{{1,2,4},{3,4,5}}'::topology.topoelementarray As tea;

ERRO: valor para o domínio topology.topoelementarray viola a chave "dimensions"
```

Veja também

TopoElement, GetTopoGeomElementArray, TopoElementArray_Agg

10.3 Gerenciamento de Topologia e TopoGeometria

10.3.1 AddTopoGeometryColumn

AddTopoGeometryColumn — Adiciona uma coluna topogeometria a uma table, registra essa coluna nova como uma camada topology.layer e retorna a nova layer_id.

Synopsis

integer **AddTopoGeometryColumn**(varchar topology_name, varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name, varchar feature_type);
integer **AddTopoGeometryColumn**(varchar topology_name, varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name, varchar feature_type, integer child_layer);

Descrição

Cada objeto TopoGeometria pertence à uma camada específica de uma Topologia específica. Antes de criar tal objeto, você precisa criar sua TopologyLayer. uma Camada de Topologia é uma associação de feature-table com a topologia. Também contém informações de tipo de hierárquicas. Nós criamos uma camada usando a função AddTopoGeometryColumn():

Esta função irá adicionar a coluna pedida e um relato para a table topology.layer com todas as informações dadas.

Se você não especificar [child_layer] (ou configurar para NULO) essa camada irá conter TopoGeometrias Básicas (compostas por elementos de topologia primitivos). Senão essa camada conterá TopoGeometrias hierárquicas (compostas por TopoGeometrias da child_layer).

Uma vez que a camada é criada (sua id retorna através da função AddTopoGeometryColumn) você pode construir objetos TopoGeometria nela.

`feature_types` válidos são: PONTO, LINHA, POLÍGONO, COLEÇÃO

Disponibilidade: 1.?

Exemplos

```
-- Note for this example we created our new table in the ma_topo schema
-- though we could have created it in a different schema -- in which case topology_name and ↩
     schema_name would be different
CREATE SCHEMA ma;
CREATE TABLE ma.parcels(gid serial, parcel_id varchar(20) PRIMARY KEY, address text);
SELECT topology.AddTopoGeometryColumn('ma_topo', 'ma', 'parcels', 'topo', 'POLYGON');
```

```
CREATE SCHEMA ri;

CREATE TABLE ri.roads(gid serial PRIMARY KEY, road_name text);

SELECT topology.AddTopoGeometryColumn('ri_topo', 'ri', 'roads', 'topo', 'LINE');
```

Veja também

DropTopoGeometryColumn, toTopoGeom, Cria topologia, CreateTopoGeom

10.3.2 DropTopology

DropTopology — Cuidado ao usar: Derruba um esquema topologia e deleta sua referência da table topology.topology e referências para tables naquele esquema da table geometry_columns.

Synopsis

integer **DropTopology**(varchar topology_schema_name);

Descrição

Derruba um esquema topologia e deleta sua referência da table topology.topology e referências para tables naquele esquema da table geometry_columns.Esta função deve ser USADA COM CUIDADO, ela pode destruir algum dado importante. Se o esquema não existir. ela só remove entradas de referência do esquema nomeado.

Disponibilidade: 1.?

Exemplos

Cascata derruba o esquema ma_topo e remove todas as referências no topology.topology e geometry_columns.

```
SELECT topology.DropTopology('ma_topo');
```

Veja também

DropTopoGeometryColumn

10.3.3 DropTopoGeometryColumn

DropTopoGeometryColumn — Derruba a coluna topogeometria da table nomeada `table_name` no esquema `schema_name` e tira os registros da

Synopsis

text **DropTopoGeometryColumn**(varchar schema_name, varchar table_name, varchar column_name);

Descrição

Derruba a coluna topogeometria da table nomeada `table_name` no esquema `schema_name` e tira os registros da colunas da table topology.layer. Retorna um resumo do drop status. NOTA: ela primeiro configura todos os valores para NULO antes de derrubar checks de integridade referencial.

Disponibilidade: 1.?

Exemplos

```
SELECT topology.DropTopoGeometryColumn('ma_topo', 'parcel_topo', 'topo');
```

Veja também

AddTopoGeometryColumn

10.3.4 Populate_Topology_Layer

Populate_Topology_Layer — Adds missing entries to topology.layer table by reading metadata from topo tables.

Synopsis

setof record **Populate_Topology_Layer**();

Descrição

Adds missing entries to the `topology.layer` table by inspecting topology constraints on tables. This function is useful for fixing up entries in topology catalog after restores of schemas with topo data.

It returns the list of entries created. Returned columns are `schema_name`, `table_name`, `feature_column`.

Disponibilidade: 2.3.0

Exemplos

```
SELECT CreateTopology('strk_topo');
CREATE SCHEMA strk;
CREATE TABLE strk.parcels(gid serial, parcel_id varchar(20) PRIMARY KEY, address text);
SELECT topology.AddTopoGeometryColumn('strk_topo', 'strk', 'parcels', 'topo', 'POLYGON');
-- this will return no records because this feature is already registered
SELECT *
  FROM topology.Populate_Topology_Layer();

-- let's rebuild
TRUNCATE TABLE topology.layer;

SELECT *
  FROM topology.Populate_Topology_Layer();

SELECT topology_id,layer_id, schema_name As sn, table_name As tn, feature_column As fc
FROM topology.layer;
```

```
schema_name | table_name | feature_column
-------------+------------+----------------
 strk        | parcels    | topo
(1 row)

 topology_id | layer_id |  sn  |   tn    |  fc
-------------+----------+------+---------+------
           2 |        2 | strk | parcels | topo
(1 row)
```

Veja também

AddTopoGeometryColumn

10.3.5 TopologySummary

TopologySummary — Takes a topology name and provides summary totals of types of objects in topology.

Synopsis

text **TopologySummary**(varchar topology_schema_name);

Descrição

Takes a topology name and provides summary totals of types of objects in topology.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
SELECT topology.topologysummary('city_data');
                    topologysummary
-----------------------------------------------------------
 Topology city_data (329), SRID 4326, precision: 0
 22 nodes, 24 edges, 10 faces, 29 topogeoms in 5 layers
 Layer 1, type Polygonal (3), 9 topogeoms
  Deploy: features.land_parcels.feature
 Layer 2, type Puntal (1), 8 topogeoms
  Deploy: features.traffic_signs.feature
 Layer 3, type Lineal (2), 8 topogeoms
  Deploy: features.city_streets.feature
 Layer 4, type Polygonal (3), 3 topogeoms
  Hierarchy level 1, child layer 1
  Deploy: features.big_parcels.feature
 Layer 5, type Puntal (1), 1 topogeoms
  Hierarchy level 1, child layer 2
  Deploy: features.big_signs.feature
```

Veja também

Topology_Load_Tiger

10.3.6 ValidateTopology

ValidateTopology — Returns a set of validatetopology_returntype objects detailing issues with topology.

Synopsis

setof validatetopology_returntype **ValidateTopology**(varchar toponame, geometry bbox);

Descrição

Returns a set of validatetopology_returntype objects detailing issues with topology, optionally limiting the check to the area specified by the `bbox` parameter.

List of possible errors and what the returned ids represent are displayed below:

Erro	id1	id2
coincident nodes	node_id	null
borda cruza nodo	edge_id	node_id
borda inválida	edge_id	null
borda não simples	edge_id	null
borda cruza borda	edge_id	edge_id
edge start node geometry mis-match	edge_id	node_id
edge end node geometry mis-match	edge_id	node_id
face sem bordas	face_id	null
face sem anéis	face_id	null
face has wrong mbr	face_id	null
hole not in advertised face	signed edge_id identifying the ring	null
not-isolated node has not-null containing_face	node_id	null
isolated node has null containing_face	node_id	null

Erro	id1	id2
isolated node has wrong containing_face	node_id	null
invalid next_right_edge	edge_id	null
invalid next_left_edge	edge_id	null
mixed face labeling in ring	signed edge_id identifying the ring	null
non-closed ring	signed edge_id identifying the ring	null
face has multiple shells	face_id	signed edge_id identifying the ring
face sobrepõe face	face_id	face_id
face dentro de face	inner face_id	outer face_id
invalid next_left_edge	edge_id	expected next_left_edge value
invalid next_right_edge	edge_id	expected next_right_edge value

Disponibilidade: 1.0.0

Melhorias: 2.0.0 limite mais eficiente cruzando detenção e consertos para falsos positivos que existiam em versões anteriores.

Alterações: 2.2.0 valores para id1 e id2 foram trocados para "limite cruza nó", para serem consistentes com a descrição do erro.

Changed: 3.2.0 added optional bbox parameter, perform face labeling and edge linking checks.

Exemplos

```
SELECT * FROM  topology.ValidateTopology('ma_topo');
      error        | id1 | id2
-------------------+-----+-----
face without edges |   1 |
```

Veja também

validatetopology_returntype, Topology_Load_Tiger

10.3.7 ValidateTopologyRelation

ValidateTopologyRelation — Returns info about invalid topology relation records

Synopsis

setof record **ValidateTopologyRelation**(varchar toponame);

Descrição

Returns a set records giving information about invalidities in the relation table of the topology.

Availability: 3.2.0

Veja também

ValidateTopology

10.3.8 FindTopology

FindTopology — Returns a topology record by different means.

Synopsis

topology **FindTopology**(TopoGeometry topogeom);
topology **FindTopology**(regclass layerTable, name layerColumn);
topology **FindTopology**(name layerSchema, name layerTable, name layerColumn);
topology **FindTopology**(text topoName);
topology **FindTopology**(int id);

Descrição

Takes a topology identifier or the identifier of a topology-related object and returns a topology.topology record.

Availability: 3.2.0

Exemplos

```
SELECT name(findTopology('features.land_parcels', 'feature'));
   name
-----------
 city_data
(1 row)
```

10.4 Topology Statistics Management

Adding elements to a topology triggers many database queries for finding existing edges that will be split, adding nodes and updating edges that will node with the new linework. For this reason it is useful that statistics about the data in the topology tables are up-to-date.

PostGIS Topology population and editing functions do not automatically update the statistics because a updating stats after each and every change in a topology would be overkill, so it is the caller's duty to take care of that.

Note
That the statistics updated by autovacuum will NOT be visible to transactions which started before autovacuum process completed, so long-running transactions will need to run ANALYZE themselves, to use updated statistics.

10.5 Construtores de topologia

10.5.1 Cria topologia

Cria topologia — Cria um novo esquema topologia e registra esse novo esquema na tabela topology.topology.

Synopsis

integer **CreateTopology**(varchar topology_schema_name);
integer **CreateTopology**(varchar topology_schema_name, integer srid);
integer **CreateTopology**(varchar topology_schema_name, integer srid, double precision prec);
integer **CreateTopology**(varchar topology_schema_name, integer srid, double precision prec, boolean hasz);

Descrição

Creates a new schema with name `topology_name` consisting of tables (`edge_data`,`face`,`node`, `relation` and registers this new topology in the topology.topology table. It returns the id of the topology in the topology table. The srid is the spatial reference identified as defined in spatial_ref_sys table for that topology. Topologies must be uniquely named. The tolerance is measured in the units of the spatial reference system. If the tolerance (`prec`) is not specified defaults to 0.

Isto é parecido com SQL/MM ST_InitTopoGeo, mas um pouco mais funcional. `hasz` se torna falso se não estiver especificado.

Disponibilidade: 1.?

Exemplos

Este exemplo cria um novo esquema chamado ma_topo que irá armazenar limites, faces e relações nos metros do plano do estado de Massachusetts. A tolerância representa 1/2 metros já que o sistema de referência espacial é baseado em metros.

```
SELECT topology.CreateTopology('ma_topo',26986, 0.5);
```

Cria uma topologia Rhode Island no Estado Plano ft

```
SELECT topology.CreateTopology('ri_topo',3438) As topoid;

topoid

------

2
```

Veja também

Section 4.5, ST_InitTopoGeo, Topology_Load_Tiger

10.5.2 CopyTopology

CopyTopology — Faz uma cópia da estrutura de uma topologia (nós, limites, faces, camadas e TopoGeometrias).

Synopsis

integer **CopyTopology**(varchar existing_topology_name, varchar new_name);

Descrição

Cria uma nova topologia com nome `new_topology_name` e SRID e precisão de `existing_topology_name`, copia todos os nós, limites e faces existentes lá, copia camadas e suas TopoGeometrias também.

Note
As novas fileiras na topology.layer irão conter valores sintetizados para schema_name, table_name and feature_column. Isto se dá, porque a TopoGeometria só existe como uma definição, mas ainda não estará disponível em nenhuma user-level table.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

Este exemplo faz um backup de uma topologia chamada ma_topo

```
SELECT topology.CopyTopology('ma_topo', 'ma_topo_bakup');
```

Veja também

Section 4.5, Cria topologia

10.5.3 ST_InitTopoGeo

ST_InitTopoGeo — Cria um novo esquema topologia e registra esse novo esquema na table topology.topology e detalha um resumo do processo.

Synopsis

text **ST_InitTopoGeo**(varchar topology_schema_name);

Descrição

Este é um SQL-MM equivalente do CreateTopology, mas falta a referência espacial e as opções de tolerância do CreateTopology e gera uma descrição de texto da criação em vez da id da topologia.

Disponibilidade: 1.?

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3 Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.17

Exemplos

```
SELECT topology.ST_InitTopoGeo('topo_schema_to_create') AS topocreation;

astopocreation

---------------------------------------------------------------

Topologia-Geometria 'topo_schema_to_create' (id:7) criada.
```

Veja também

Cria topologia

10.5.4 ST_CreateTopoGeo

ST_CreateTopoGeo — Adiciona uma coleção de geometrias para uma dada topologia vazia e retorna uma mensagem detalhando sucesso.

Synopsis

text **ST_CreateTopoGeo**(varchar atopology, geometry acollection);

Descrição

Adiciona uma coleção de geometrias para uma dada topologia vazia e retorna uma mensagem detalhando sucesso.

Útil para popular uma topologia vazia.

Disponibilidade: 2.0

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details -- X.3.18

Exemplos

```
-- Populate topology --
SELECT topology.ST_CreateTopoGeo('ri_topo',
 ST_GeomFromText('MULTILINESTRING((384744 236928,384750 236923,384769 236911,384799  ↩
    236895,384811 236890,384833 236884,
  384844 236882,384866 236881,384879 236883,384954 236898,385087 236932,385117 236938,
  385167 236938,385203 236941,385224 236946,385233 236950,385241 236956,385254 236971,
  385260 236979,385268 236999,385273 237018,385273 237037,385271 237047,385267 237057,
  385225 237125,385210 237144,385192 237161,385167 237192,385162 237202,385159 237214,
  385159 237227,385162 237241,385166 237256,385196 237324,385209 237345,385234 237375,
  385237 237383,385238 237399,385236 237407,385227 237419,385213 237430,385193 237439,
  385174 237451,385170 237455,385169 237460,385171 237475,385181 237503,385190 237521,
  385200 237533,385206 237538,385213 237541,385221 237542,385235 237540,385242 237541,
  385249 237544,385260 237555,385270 237570,385289 237584,385292 237589,385291  ↩
    237596,385284 237630))',3438)
  );

     st_createtopogeo
----------------------------
 Topology ri_topo populated


-- create tables and topo geometries --
CREATE TABLE ri.roads(gid serial PRIMARY KEY, road_name text);

SELECT topology.AddTopoGeometryColumn('ri_topo', 'ri', 'roads', 'topo', 'LINE');
```

Veja também

AddTopoGeometryColumn, Cria topologia, DropTopology

10.5.5 TopoGeo_AddPoint

TopoGeo_AddPoint — Adiciona um ponto a uma topologia usando uma tolerância e possivelmente dividindo um limite existente.

Synopsis

integer **TopoGeo_AddPoint**(varchar atopology, geometry apoint, float8 tolerance);

Descrição

Adds a point to an existing topology and returns its identifier. The given point will snap to existing nodes or edges within given tolerance. An existing edge may be split by the snapped point.

Disponibilidade: 2.0.0

Veja também

TopoGeo_AddLineString, TopoGeo_AddPolygon, AddNode, Cria topologia

10.5.6 TopoGeo_AddLineString

TopoGeo_AddLineString — Adds a linestring to an existing topology using a tolerance and possibly splitting existing edges/faces. Returns edge identifiers.

Synopsis

SETOF integer **TopoGeo_AddLineString**(varchar atopology, geometry aline, float8 tolerance);

Descrição

Adds a linestring to an existing topology and returns a set of edge identifiers forming it up. The given line will snap to existing nodes or edges within given tolerance. Existing edges and faces may be split by the line.

Note
Updating statistics about topologies being loaded via this function is up to caller, see maintaining statistics during topology editing and population.

Disponibilidade: 2.0.0

Veja também

TopoGeo_AddPoint, TopoGeo_AddPolygon, AddEdge, Cria topologia

10.5.7 TopoGeo_AddPolygon

TopoGeo_AddPolygon — Adds a polygon to an existing topology using a tolerance and possibly splitting existing edges/faces. Returns face identifiers.

Synopsis

SETOF integer **TopoGeo_AddPolygon**(varchar atopology, geometry apoly, float8 tolerance);

Descrição

Adds a polygon to an existing topology and returns a set of face identifiers forming it up. The boundary of the given polygon will snap to existing nodes or edges within given tolerance. Existing edges and faces may be split by the boundary of the new polygon.

Note
Updating statistics about topologies being loaded via this function is up to caller, see maintaining statistics during topology editing and population.

Disponibilidade: 2.0.0

Veja também

TopoGeo_AddPoint, TopoGeo_AddLineString, AddFace, Cria topologia

10.6 Editores de Topologia

10.6.1 ST_AddIsoNode

ST_AddIsoNode — Adiciona um nó isolado a uma face em uma topologia e retorna a id do novo nó. Se a face é nula, o nó continua sendo criado.

Synopsis

integer **ST_AddIsoNode**(varchar atopology, integer aface, geometry apoint);

Descrição

Adiciona um nó isolado com a localização do ponto `apoint` com uma face existente com faceid `aface` a uma topologia `atopology` e retorna a nodeid do novo nó.

O sistema de referência espacial (srid) da geometria pontual não é o mesmo que a topologia, o `apoint` não é uma geometria pontual, o ponto é nulo, ou o ponto intersecta um limite existente (mesmo nos limites), então uma exceção é aberta. Se o ponto já existe como um nó, uma exceção é aberta.

Se `aface` não é nula e o `apoint` não está dentro da face, então, uma exceção é aberta.

Disponibilidade: 1.?

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Net Routines: X+1.3.1

Exemplos

Veja também

AddNode, Cria topologia, DropTopology, [?]

10.6.2 ST_AddIsoEdge

ST_AddIsoEdge — Adiciona um limite isolado definido pela geometria `alinestring` a uma topologia conectando dois nós isoladosanode e `anothernode` e retorna a nova id do novo limite.

Synopsis

integer **ST_AddIsoEdge**(varchar atopology, integer anode, integer anothernode, geometry alinestring);

Descrição

Adiciona um limite isolado definido pela geometria `alinestring` a uma topologia conectando dois nós isoladosanode e `anothernode` e retorna a nova id do novo limite.

Se o sistema de referência espacial (srid) da geometria `alinestring` não for o mesmo da topologia, qualquer argumento de entrada é nulo, ou is nós estão contidos em mais de uma face, ou eles são o começo ou fim de um limite existente, então, uma exceção é aberta.

Se a `alinestring` não está dentro da face da face o `anode` e `anothernode` pertence, então, uma exceção é aberta.

Se o `anode` e `anothernode` não são os pontos de começo e fim da `alinestring` então, uma exceção é aberta.

Disponibilidade: 1.?

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.4

Exemplos

Veja também

ST_AddIsoNode, ST_IsSimple, [?]

10.6.3 ST_AddEdgeNewFaces

ST_AddEdgeNewFaces — Adiciona um novo limite e, se uma face for dividida, deleta a face original e substitui por duas novas faces.

Synopsis

integer **ST_AddEdgeNewFaces**(varchar atopology, integer anode, integer anothernode, geometry acurve);

Descrição

Adiciona um novo limite e, se uma face for dividida, deleta a face original e substitui por duas novas faces. Retorna a id do novo limite adicionado.

Atualiza todos os limites existentes e relacionamentos em conformidade.

Se algum argumento for nulo, os nós são desconhecidos (devem existir na table `node` do esquema de topologia), a `acurve` não é uma `LINESTRING`, o `anode` e `anothernode` não são os pontos de começo e fim da `acurve`, logo, um erro é lançado.

Se o sistema de referência espacial (srid) da geometria `acurve` não for o mesmo da topologia, uma exceção é lançada.

Disponibilidade: 2.0

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.12

Exemplos

Veja também

ST_RemEdgeNewFace

ST_AddEdgeModFace

10.6.4 ST_AddEdgeModFace

ST_AddEdgeModFace — Adiciona um novo limite e, se uma face for dividida, modifica a face original e adiciona uma nova face.

Synopsis

integer **ST_AddEdgeModFace**(varchar atopology, integer anode, integer anothernode, geometry acurve);

Descrição

Adiciona um novo limite e, se uma face for dividida, modifica a face original e adiciona uma nova.

Note
Se possível, a face nova será criada no lado esquerdo do novo limite. Isto não será possível se a face do lado esquerdo precisar ser a face universal (sem limites).

Retorna a id do novo limite adicionado.

Atualiza todos os limites existentes e relacionamentos em conformidade.

Se algum argumento for nulo, os nós são desconhecidos (devem existir na table `node` do esquema de topologia), a `acurve` não é uma `LINESTRING`, o `anode` e `anothernode` não são os pontos de começo e fim da `acurve`, logo, um erro é lançado.

Se o sistema de referência espacial (srid) da geometria `acurve` não for o mesmo da topologia, uma exceção é lançada.

Disponibilidade: 2.0

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.13

Exemplos

Veja também

ST_RemEdgeModFace

ST_AddEdgeNewFaces

10.6.5 ST_RemEdgeNewFace

ST_RemEdgeNewFace — Remove um limite e, se o limite removido separava duas faces, deleta as faces originais e as substitui por uma nova face.

Synopsis

integer **ST_RemEdgeNewFace**(varchar atopology, integer anedge);

Descrição

Remove um limite e, se o limite removido separava duas faces, deleta as faces originais e as substitui por uma nova face.

Retorna a id de uma face nova criada ou NULA, se nenhuma face nova for criada. Nenhuma face nova é criada quando o limite removido está pendurado, isolado ou confinado na face universal (possivelmente fazendo a inundação universal dentro da face no outro lado).

Atualiza todos os limites existentes e relacionamentos em conformidade.

Refuses to remove an edge participating in the definition of an existing TopoGeometry. Refuses to heal two faces if any TopoGeometry is defined by only one of them (and not the other).

Se qualquer argumento for nulo, o limite dado é desconhecido (deve existir na table `edge` do esquema de topologia), o nome da topologia é inválido, logo, um erro é lançado.

Disponibilidade: 2.0

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.14

Exemplos

Veja também

ST_RemEdgeModFace

ST_AddEdgeNewFaces

10.6.6 ST_RemEdgeModFace

ST_RemEdgeModFace — Remove um limite e, se o limite removido separou duas faces, deleta uma das duas e modifica a outra para pegar o espaço delas.

Synopsis

integer **ST_RemEdgeModFace**(varchar atopology, integer anedge);

Descrição

Remove um limite e, se o limite removido separou duas faces, deleta uma das duas e modifica a outra para pegar o espaço delas. Mantém, preferencialmente, a face que está na direita, para ser simétrico com a ST_AddEdgeModFace, também mantendo-a. Retorna a id da face remanescente no lugar do limite removido.

Atualiza todos os limites existentes e relacionamentos em conformidade.

Recusa remover um limite que participa da definição de uma TopoGeometria. Recusa fechar duas faces se qualquer TopoGeometria estiver definida por apenas uma delas (e não a outra).

Se qualquer argumento for nulo, o limite dado é desconhecido (deve existir na table `edge` do esquema de topologia), o nome da topologia é inválido, logo, um erro é lançado.

Disponibilidade: 2.0

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.15

Exemplos

Veja também

ST_AddEdgeModFace

ST_RemEdgeNewFace

10.6.7 ST_ChangeEdgeGeom

ST_ChangeEdgeGeom — Modifica a forma de um limite sem afetar a estrutura da topologia.

Synopsis

integer **ST_ChangeEdgeGeom**(varchar atopology, integer anedge, geometry acurve);

Descrição

Modifica a forma de um limite sem afetar a estrutura da topologia.

Se algum argumento for nulo, o limite dado não existe na table `edge` do esquema da topologia, a `acurve` não é uma `LINESTRING`, o `anode` e `anothernode` não são os pontos de início e fim de `acurve` ou a modificação iria mudar a topologia fundamental, então, um erro é lançado.

Se o sistema de referência espacial (srid) da geometria `acurve` não for o mesmo da topologia, uma exceção é lançada.

Se a nova `acurve` não for simples, um erro é lançado.

Se mover o limite de uma posição antiga acertar um obstáculo, um erro é lançado.

Disponibilidade: 1.1.0

Melhorias: 2.0.0 adiciona execução da consistência topológica

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details X.3.6

Exemplos

```
SELECT topology.ST_ChangeEdgeGeom('ma_topo', 1,
                ST_GeomFromText('LINESTRING(227591.9 893900.4,227622.6 893844.3,227641.6  ↩
                    893816.6, 227704.5 893778.5)', 26986) );
 ----
 Edge 1 changed
```

Veja também

ST_AddEdgeModFace

ST_RemEdgeModFace

ST_ModEdgeSplit

10.6.8 ST_ModEdgeSplit

ST_ModEdgeSplit — Divide um limite criando um novo nó junto de um limite existente, modificando o limite original e adicionando um novo limite.

Synopsis

integer **ST_ModEdgeSplit**(varchar atopology, integer anedge, geometry apoint);

Descrição

Divide um limite criando um novo nó junto de um limite existente, modificando o limite original e adicionando um novo limite. Atualiza todos os limites e relacionamentos em conformidade. Retorna o identificador do novo nó adicionado.

Disponibilidade: 1.?

Alterações: 2.0 - Nas versões anteriores, isto recebia o nome errado ST_ModEdgesSplit

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.9

Exemplos

```
-- Add an edge --
 SELECT topology.AddEdge('ma_topo', ST_GeomFromText('LINESTRING(227592 893910, 227600  ↩
     893910)', 26986) ) As edgeid;

-- edgeid-
3


-- Split the edge  --
SELECT topology.ST_ModEdgeSplit('ma_topo',  3, ST_SetSRID(ST_Point(227594,893910),26986)  ) ↩
     As node_id;
        node_id
-------------------------
7
```

Veja também

ST_NewEdgesSplit, ST_ModEdgeHeal, ST_NewEdgeHeal, AddEdge

10.6.9 ST_ModEdgeHeal

ST_ModEdgeHeal — Heals two edges by deleting the node connecting them, modifying the first edge and deleting the second edge. Returns the id of the deleted node.

Synopsis

int **ST_ModEdgeHeal**(varchar atopology, integer anedge, integer anotheredge);

Descrição

Heals two edges by deleting the node connecting them, modifying the first edge and deleting the second edge. Returns the id of the deleted node. Updates all existing joined edges and relationships accordingly.

Disponibilidade: 2.0

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.9

Veja também

ST_ModEdgeSplit ST_NewEdgesSplit

10.6.10 ST_NewEdgeHeal

ST_NewEdgeHeal — Heals two edges by deleting the node connecting them, deleting both edges, and replacing them with an edge whose direction is the same as the first edge provided.

Synopsis

int **ST_NewEdgeHeal**(varchar atopology, integer anedge, integer anotheredge);

Descrição

Heals two edges by deleting the node connecting them, deleting both edges, and replacing them with an edge whose direction is the same as the first edge provided. Returns the id of the new edge replacing the healed ones. Updates all existing joined edges and relationships accordingly.

Disponibilidade: 2.0

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.9

Veja também

ST_ModEdgeHeal ST_ModEdgeSplit ST_NewEdgesSplit

10.6.11 ST_MoveIsoNode

ST_MoveIsoNode — Moves an isolated node in a topology from one point to another. If new `apoint` geometry exists as a node an error is thrown. Returns description of move.

Synopsis

text **ST_MoveIsoNode**(varchar atopology, integer anedge, geometry apoint);

Descrição

Move um nó isolado em uma topologia de um ponto para outro. Se nova geometria `apoint` existe como um nó, um erro é lançado.

If any arguments are null, the `apoint` is not a point, the existing node is not isolated (is a start or end point of an existing edge), new node location intersects an existing edge (even at the end points) or the new location is in a different face (since 3.2.0) then an exception is thrown.

Se o sistema de referência espacial (srid) da geometria pontual não for o mesmo da topologia, uma exceção é lançada.

Disponibilidade: 2.0.0

Enhanced: 3.2.0 ensures the nod cannot be moved in a different face

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Net Routines: X.3.2

Exemplos

```
-- Add an isolated node with no face  --
SELECT topology.ST_AddIsoNode('ma_topo',  NULL, ST_GeomFromText('POINT(227579 893916)',  ↩
    26986) ) As nodeid;
 nodeid
--------
      7
-- Move the new node --
SELECT topology.ST_MoveIsoNode('ma_topo', 7,  ST_GeomFromText('POINT(227579.5 893916.5)',  ↩
    26986) ) As descrip;
                      descrip
-------------------------------------------------
Isolated Node 7 moved to location 227579.5,893916.5
```

Veja também

ST_AddIsoNode

10.6.12 ST_NewEdgesSplit

ST_NewEdgesSplit — Divide um limite criando um novo nó ao longo do limite existente, deletando o limite original e substituindo-o por dois novos. Retorna a id do novo nó criado que integra os novos limites.

Synopsis

integer **ST_NewEdgesSplit**(varchar atopology, integer anedge, geometry apoint);

Descrição

Divide um limite com uma id limite `anedge` criando um novo nó com uma localização de ponto `apoint` junto co i limite atual, deletando o limite original e substituindo-o por dois novos. Retorna a id do novo nó criado que se une aos novos limites. Atualiza todos os limites unidos e relacionamentos em conformidade.

Se o sistema de referência espacial (srid) da geometria pontual não é o mesmo que a topologia, o `apoint` não é uma geometria pontual, o ponto é nulo, o ponto já existe como um nó, o limite não corresponde a um limite existente ou o ponto não está dentro do limite, então, uma exceção é aberta.

Disponibilidade: 1.?

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Net Routines: X.3.8

Exemplos

```
-- Add an edge  --
SELECT topology.AddEdge('ma_topo', ST_GeomFromText('LINESTRING(227575 893917,227592 893900) ↩
    ', 26986) ) As edgeid;
-- result-
edgeid
------
        2
-- Split the new edge --
SELECT topology.ST_NewEdgesSplit('ma_topo', 2,  ST_GeomFromText('POINT(227578.5 893913.5)', ↩
     26986) ) As newnodeid;
 newnodeid
---------
       6
```

Veja também

ST_ModEdgeSplit ST_ModEdgeHeal ST_NewEdgeHeal AddEdge

10.6.13 ST_RemoveIsoNode

ST_RemoveIsoNode — Remove um nó isolado e retorna descrição de ação. Se o nó não for isolado (for começo ou fim de um limite), então, uma exceção é lançada.

Synopsis

text **ST_RemoveIsoNode**(varchar atopology, integer anode);

Descrição

Remove um nó isolado e retorna descrição de ação. Se o nó não for isolado (for começo ou fim de um limite), então, uma exceção é lançada.

Disponibilidade: 1.?

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X+1.3.3

Exemplos

```
-- Remove an isolated node with no face  --
SELECT topology.ST_RemoveIsoNode('ma_topo',  7 ) As result;
         result
-------------------------
 Isolated node 7 removed
```

Veja também

ST_AddIsoNode

10.6.14 ST_RemoveIsoEdge

ST_RemoveIsoEdge — Removes an isolated edge and returns description of action. If the edge is not isolated, then an exception is thrown.

Synopsis

text **ST_RemoveIsoEdge**(varchar atopology, integer anedge);

Descrição

Removes an isolated edge and returns description of action. If the edge is not isolated, then an exception is thrown.

Disponibilidade: 1.?

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X+1.3.3

Exemplos

```
-- Remove an isolated node with no face  --
SELECT topology.ST_RemoveIsoNode('ma_topo',  7 ) As result;
         result
-------------------------
 Isolated node 7 removed
```

Veja também

ST_AddIsoNode

10.7 Assessores de Topologia

10.7.1 GetEdgeByPoint

GetEdgeByPoint — Finds the edge-id of an edge that intersects a given point.

Synopsis

integer **GetEdgeByPoint**(varchar atopology, geometry apoint, float8 tol1);

Descrição

Retrieves the id of an edge that intersects a Point.

A função retorna uma inteireza (id-limite) dada uma topologia, um PONTO e uma tolerância. Se tolerância = 0, o ponto tem que intersectar o limite.

If `apoint` doesn't intersect an edge, returns 0 (zero).

Se usa tolerância > 0 e não existe mais que um limite próximo ao ponto, uma exceção é lançada.

Note
Se tolerância = 0, a função usa ST_Intersects, senão usa ST_DWithin.

Desempenhado pelo módulo GEOS.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

Estes exemplos utilizam limites que criamos em

```
SELECT topology.GetEdgeByPoint('ma_topo',geom, 1) As with1mtol, topology.GetEdgeByPoint(' ↩
    ma_topo',geom,0) As withnotol
FROM ST_GeomFromEWKT('SRID=26986;POINT(227622.6 893843)') As geom;
 with1mtol | withnotol
-----------+-----------
         2 |         0
```

```
SELECT topology.GetEdgeByPoint('ma_topo',geom, 1) As nearnode
FROM ST_GeomFromEWKT('SRID=26986;POINT(227591.9 893900.4)') As geom;

-- get error --
ERROR:  Two or more edges found
```

Veja também

AddEdge, GetNodeByPoint, GetFaceByPoint

10.7.2 GetFaceByPoint

GetFaceByPoint — Finds face intersecting a given point.

Synopsis

integer **GetFaceByPoint**(varchar atopology, geometry apoint, float8 tol1);

Descrição

Finds a face referenced by a Point, with given tolerance.

The function will effectively look for a face intersecting a circle having the point as center and the tolerance as radius.

If no face intersects the given query location, 0 is returned (universal face).

If more than one face intersect the query location an exception is thrown.

Disponibilidade: 2.0.0

Enhanced: 3.2.0 more efficient implementation and clearer contract, stops working with invalid topologies.

Exemplos

```
SELECT topology.GetFaceByPoint('ma_topo',geom, 10) As with1mtol, topology.GetFaceByPoint(' ↩
    ma_topo',geom,0) As withnotol
        FROM ST_GeomFromEWKT('POINT(234604.6 899382.0)') As geom;

         with1mtol | withnotol
        -----------+-----------
                          1 |         0
```

```
SELECT topology.GetFaceByPoint('ma_topo',geom, 1) As nearnode
        FROM ST_GeomFromEWKT('POINT(227591.9 893900.4)') As geom;

-- get error --
ERROR:  Two or more faces found
```

Veja também

GetFaceContainingPoint, AddFace, GetNodeByPoint, GetEdgeByPoint

10.7.3 GetFaceContainingPoint

GetFaceContainingPoint — Finds the face containing a point.

Synopsis

integer **GetFaceContainingPoint**(text atopology, geometry apoint);

Descrição

Returns the id of the face containing a point.

An exception is thrown if the point falls on a face boundary.

Note
The function relies on a valid topology, using edge linking and face labeling.

Availability: 3.2.0

Veja também

ST_GetFaceGeometry

10.7.4 GetNodeByPoint

GetNodeByPoint — Finds the node-id of a node at a point location.

Synopsis

integer **GetNodeByPoint**(varchar atopology, geometry apoint, float8 tol1);

Descrição

Retrieves the id of a node at a point location.

The function returns an integer (id-node) given a topology, a POINT and a tolerance. If tolerance = 0 means exact intersection, otherwise retrieves the node from an interval.

If `apoint` doesn't intersect a node, returns 0 (zero).

If use tolerance > 0 and there is more than one node near the point then an exception is thrown.

Note
Se tolerância = 0, a função usa ST_Intersects, senão usa ST_DWithin.

Desempenhado pelo módulo GEOS.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

Estes exemplos utilizam limites que criamos em

```
SELECT topology.GetNodeByPoint('ma_topo',geom, 1) As nearnode
 FROM ST_GeomFromEWKT('SRID=26986;POINT(227591.9 893900.4)') As geom;
  nearnode
----------
         2
```

```
SELECT topology.GetNodeByPoint('ma_topo',geom, 1000) As too_much_tolerance
 FROM ST_GeomFromEWKT('SRID=26986;POINT(227591.9 893900.4)') As geom;

 ----get error--
 ERROR:  Two or more nodes found
```

Veja também

AddEdge, GetEdgeByPoint, GetFaceByPoint

10.7.5 GetTopologyID

GetTopologyID — Retorna a id de uma topologia na table topology.topology dado o nome da topologia.

Synopsis

integer **GetTopologyID**(varchar toponame);

Descrição

Retorna a id de uma topologia na table topology.topology dado o nome da topologia.

Disponibilidade: 1.?

Exemplos

```
SELECT topology.GetTopologyID('ma_topo') As topo_id;

topo_id

---------

1
```

Veja também

Cria topologia, DropTopology, GetTopologyName, GetTopologySRID

10.7.6 GetTopologySRID

GetTopologySRID — Retorna o SRID de uma topologia na table topology.topology dado o nome da topologia.

Synopsis

integer **GetTopologyID**(varchar toponame);

Descrição

Retorna a id de referência espacial de uma topologia na table topology.topology dado o nome da topologia.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
SELECT topology.GetTopologySRID('ma_topo') As SRID;

SRID

-------

4326
```

Veja também

Cria topologia, DropTopology, GetTopologyName, GetTopologyID

10.7.7 GetTopologyName

GetTopologyName — Retorna o nome de uma topologia (esquema) dada a id da topologia.

Synopsis

varchar **GetTopologyName**(integer topology_id);

Descrição

Retorna o nome da topologia (esquema) de uma table topology.topology dada a id topologia dela.

Disponibilidade: 1.?

Exemplos

```
SELECT topology.GetTopologyName(1) As topo_name;

topo_name

-----------

ma_topo
```

Veja também

Cria topologia, DropTopology, GetTopologyID, GetTopologySRID

10.7.8 ST_GetFaceEdges

ST_GetFaceEdges — Retorna um conjunto de limites ordenados que amarram `aface`.

Synopsis

getfaceedges_returntype **ST_GetFaceEdges**(varchar atopology, integer aface);

Descrição

Retorna um conjunto de limites ordenados que amarram `aface`. Cada saída consiste em uma sequência e uma limiteid. Os números das sequências começam com o valor 1.

A enumeração dos limites de cada anel começa do limite com o menos identificador. A ordem de limites segue uma regra da mão esquerda (a face amarrada está a esquerda de cada limite direto).

Disponibilidade: 2.0

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3 Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.5

Exemplos

```
-- Returns the edges bounding face 1
SELECT (topology.ST_GetFaceEdges('tt', 1)).*;
-- result --
 sequence | edge
----------+------
        1 |   -4
        2 |    5
        3 |    7
        4 |   -6
        5 |    1
        6 |    2
        7 |    3
(7 rows)
```

```
-- Returns the sequence, edge id
-- and geometry of the edges that bound face 1
-- If you just need geom and seq, can use ST_GetFaceGeometry
SELECT t.seq, t.edge, geom
FROM topology.ST_GetFaceEdges('tt',1) As t(seq,edge)
        INNER JOIN tt.edge AS e ON abs(t.edge) = e.edge_id;
```

Veja também

GetRingEdges, AddFace, ST_GetFaceGeometry

10.7.9 ST_GetFaceGeometry

ST_GetFaceGeometry — Retorna o polígono na topologia dada com a id de face especificada.

Synopsis

geometry **ST_GetFaceGeometry**(varchar atopology, integer aface);

Descrição

Retorna o polígono na topologia dada com a id de face especificada. Constrói o polígono dos limites fazendo a face.

Disponibilidade: 1.?

 This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3 Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.16

Exemplos

```
-- Returns the wkt of the polygon added with AddFace
SELECT ST_AsText(topology.ST_GetFaceGeometry('ma_topo', 1)) As facegeomwkt;
-- result --
               facegeomwkt

------------------------------------------------------------------------------
 POLYGON((234776.9 899563.7,234896.5 899456.7,234914 899436.4,234946.6 899356.9,
234872.5 899328.7,234891 899285.4,234992.5 899145,234890.6 899069,
234755.2 899255.4,234612.7 899379.4,234776.9 899563.7))
```

Veja também

AddFace

10.7.10 GetRingEdges

GetRingEdges — Retorna o conjunto ordenado de identificadores de limites assinados, conhecidos caminhando em um lado da beirada.

Synopsis

getfaceedges_returntype **GetRingEdges**(varchar atopology, integer aring, integer max_edges=null);

Descrição

Retorna o conjunto ordenado de identificadores de limites assinados, conhecidos caminhando em um lado da beirada. Cada saída consiste em uma sequência e uma id limite assinada. Números em sequência começam com o valor 1.

Se você passa uma id limite positiva, a caminhada começa no lado esquerdo do limite correspondente e segue sua direção. Se você passa uma id limite negativa, a caminhada começa no lado direito dele e orienta-se para trás.

Se `max_edges` não é nulo, não mais que aqueles relatos são retornados pela função. Isto foi feito para ser um parâmetro seguro ao lidar com topologias possivelmente inválidas.

Note
Esta função utiliza anel limite vinculando metadados.

Disponibilidade: 2.0.0

Veja também

ST_GetFaceEdges, GetNodeEdges

10.7.11 GetNodeEdges

GetNodeEdges — Retorna um conjunto ordenado de limites incidentes no dado nó.

Synopsis

getfaceedges_returntype **GetNodeEdges**(varchar atopology, integer anode);

Descrição

Retorna um conjunto de limites incidentes no dado nó. Cada saída consiste em uma sequência e uma id limite assinada. Os números sequência começam com o valor 1. Um limite positivo começa no dado nó. Um limite negativo termina no dado nó. Limites fechado aparecerão duas vezes (com ambos sinais). A ordem é sentido horário, começando do norte.

Note
Esta função computa ordenação em vez de derivação dos metadados e é, assim, útil para construir o vínculo do limite anel.

Disponibilidade: 2.0

Veja também

getfaceedges_returntype, GetRingEdges, ST_Azimuth

10.8 Processamento de Topologia

10.8.1 Polygonize

Polygonize — Finds and registers all faces defined by topology edges.

Synopsis

text **Polygonize**(varchar toponame);

Descrição

Registers all faces that can be built out a topology edge primitives.

A topologia alvo supostamente contém nenhuma borda que se auto intersecta.

Note
Faces já conhecidas são reconhecidas, logo, é seguro chamar Polygonize várias vezes na mesma topologia.

Note
Esta função não utiliza os campos set the next_left_edge e next_right_edge da table limite.

Disponibilidade: 2.0.0

Veja também

AddFace, ST_Polygonize

10.8.2 AddNode

AddNode — Adiciona um ponto nó na table nó no esquema topológico específico e retorna a nodeid do novo nó. Se o ponto já existe, a nodeid é retornada.

Synopsis

integer **AddNode**(varchar toponame, geometry apoint, boolean allowEdgeSplitting=false, boolean computeContainingFace=false);

Descrição

Adiciona um ponto nó na table nó no esquema topológico específico. A função AddEdge automaticamente adiciona pontos de início e fim de um limite quando chamado, não é necessário adicionar nós de um limite explicitamente.

Se qualquer limite cruzando o nó é encontrado, ou uma exceção surge ou a borda é dividida, dependendo do valor do parâmetro `allowEdgeSplitting`.

Se `computeContainingFace` for verdade, um novo nó adicionado irá corrigir a face computada.

Note
Se a geometria `apoint` já existe como um nó, não se adiciona um nó, mas a nodeid existente retorna.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
SELECT topology.AddNode('ma_topo', ST_GeomFromText('POINT(227641.6 893816.5)', 26986) ) As ↩
    nodeid;

-- result --

nodeid

--------

4
```

Veja também

AddEdge, Cria topologia

10.8.3 AddEdge

AddEdge — Adiciona uma linestring limite à edge table e os pontos de início e fim associados à table ponto nó do esquema de topologia especificado usando a linestring geometria específica e retorna a bordaid da nova borda (ou da borda já existente).

Synopsis

integer **AddEdge**(varchar toponame, geometry aline);

Descrição

Adiciona uma borda à edge table e nós associados às nodes tables do esquema `toponame` especificado, usando a linestring geometria específica e retorna a bordaid do novo ou já existente relato. A nova borda adicionada tem a face "universal" nos dois lados e se conecta com si mesma.

Note
Se a `aline` geometria cruza, sobrepõe, contém ou é contida por uma borda linestring, um erro é lançado e a borda não é adicionada.

Note
A geometria da `aline` deve ter o mesmo `srid` definido para a topologia, senão um erro inválido é lançado no sistema de referência espacial.

Desempenhado pelo módulo GEOS.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
SELECT topology.AddEdge('ma_topo', ST_GeomFromText('LINESTRING(227575.8 893917.2,227591.9  ↩
    893900.4)', 26986) ) As edgeid;
-- result-
edgeid
--------
 1

SELECT topology.AddEdge('ma_topo', ST_GeomFromText('LINESTRING(227591.9 893900.4,227622.6  ↩
    893844.2,227641.6 893816.5,
 227704.5 893778.5)', 26986) ) As edgeid;
-- result --
edgeid
--------
 2

 SELECT topology.AddEdge('ma_topo', ST_GeomFromText('LINESTRING(227591.2 893900, 227591.9  ↩
     893900.4,
  227704.5 893778.5)', 26986) ) As edgeid;
 -- gives error --
 ERROR:  Edge intersects (not on endpoints) with existing edge 1
```

Veja também

TopoGeo_AddLineString, Cria topologia, Section 4.5

10.8.4 AddFace

AddFace — Registra uma face primitiva a uma topologia e pega seu identificador.

Synopsis

integer **AddFace**(varchar toponame, geometry apolygon, boolean force_new=false);

Descrição

Registra uma face primitiva a uma topologia e pega seu identificador.

Para uma nova face adicionada, as bordas formando seus limites e as contidas na face, serão atualizadas para ter valore corretos nos campos left_face e right_face. Os nós isolados contidos na face também serão atualizados para ter um valor correto do campo containing_face.

Note
Esta função não utiliza os campos set the next_left_edge e next_right_edge da table limite.

A topologia alvo é supostamente válida (não contendo nenhuma borda auto intersectada). Uma exceção surge se: O limite do polígono não estiver completamente definido ou caso o polígono sobreponha uma face existente.

Se a `apolygon` geometria já existe como face, então: se `force_new` é falso (o padrão) a id da face da face existente retorna, se `force_new` é verdade uma nova id será assinada para a nova face registrada.

Note
Quando um no registro de uma face existente é representada (force_new=true), nenhuma ação será tomada para resolver referências pendentes a face existente na borda, nó e tables relacionadas, nem o relato do campo MBR será atualizado. Fica a critério do chamador lidar ou não com isso.

Note
A geometria da `apolygon` deve ter o mesmo `srid` definido para a topologia, senão um erro inválido é lançado no sistema de referência espacial.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
-- first add the edges we use generate_series as an iterator (the below
-- will only work for polygons with < 10000 points because of our max in gs)
SELECT topology.AddEdge('ma_topo', ST_MakeLine(ST_PointN(geom,i), ST_PointN(geom, i + 1) )) ↩
     As edgeid
    FROM (SELECT  ST_NPoints(geom) AS npt, geom
            FROM
                (SELECT ST_Boundary(ST_GeomFromText('POLYGON((234896.5 899456.7,234914  ↩
                    899436.4,234946.6 899356.9,234872.5 899328.7,
                234891 899285.4,234992.5 899145, 234890.6 899069,234755.2 899255.4,
                234612.7 899379.4,234776.9 899563.7,234896.5 899456.7))', 26986) )  As geom
            )  As geoms) As facen CROSS JOIN generate_series(1,10000) As i
         WHERE i < npt;
-- result --
 edgeid
--------
      3
      4
```

```
      5
      6
      7
      8
      9
     10
     11
     12
(10 rows)
-- then add the face -

SELECT topology.AddFace('ma_topo',
    ST_GeomFromText('POLYGON((234896.5 899456.7,234914 899436.4,234946.6 899356.9,234872.5  ↩
        899328.7,
    234891 899285.4,234992.5 899145, 234890.6 899069,234755.2 899255.4,
    234612.7 899379.4,234776.9 899563.7,234896.5 899456.7))', 26986) ) As faceid;
-- result --
faceid
--------
 1
```

Veja também

AddEdge, Cria topologia, Section 4.5

10.8.5 ST_Simplify

ST_Simplify — Retorna uma versão "simplificada" da geometria da dada TopoGeometria usando o algorítimo Douglas-Peucker.

Synopsis

geometry **ST_Simplify**(TopoGeometry tg, float8 tolerance);

Descrição

Retorna uma versão "simplificada" da geometria da dada TopoGeometria usando o algorítimo Douglas-Peucker em cada borda componente.

Note
A geometria retornada pode ser não simples ou não válida.
Dividir bordas componentes pode ajudar a manter simplicidade/validade.

Desempenhado pelo módulo GEOS.

Disponibilidade: 2.1.0

Veja também

Geometry ST_Simplify, ST_IsSimple, [?], ST_ModEdgeSplit

10.9 Construtores de TopoGeometria

10.9.1 CreateTopoGeom

CreateTopoGeom — Cria uma novo objeto de topo geometria de um arranjo topo elemento - tg_type: 1:[multi]point, 2:[multi]line, 3:[multi]poly, 4:collection

Synopsis

topogeometry **CreateTopoGeom**(varchar toponame, integer tg_type, integer layer_id, topoelementarray tg_objs);
topogeometry **CreateTopoGeom**(varchar toponame, integer tg_type, integer layer_id);

Descrição

Creates a topogeometry object for layer denoted by `layer_id` and registers it in the relations table in the `toponame` schema.

`tg_type` is an integer: 1:[multi]point (punctal), 2:[multi]line (lineal), 3:[multi]poly (areal), 4:collection. `layer_id` is the layer id in the topology.layer table.

camadas pontuais são formadas a partir de um conjunto de nós, camadas lineares são formadas a partir de um conjunto de bordas, camadas areais são formadas a partir de um conjunto de faces e as coleções podem ser formadas a partir de uma mistura de nós, bordas e faces.

Omitir o arranjo de componentes gera um objeto TopoGeometria vazio.

Disponibilidade: 1.?

Exemplos: Formados de bordas existentes

Create a topogeom in ri_topo schema for layer 2 (our ri_roads), of type (2) LINE, for the first edge (we loaded in `ST_CreateTopoGeo`)

```
INSERT INTO ri.ri_roads(road_name, topo) VALUES('Unknown', topology.CreateTopoGeom('ri_topo ↩
    ',2,2,'{{1,2}}'::topology.topoelementarray);
```

Exemplos: Converte uma geometria areal para uma topogeometria melhor

Digamos que tenhamos geometrias que deveriam ser formadas de uma coleção de faces. Nós temos, por exemplo, blockgroupos tables e queremos saber a topo geometria de cada block group. Se seus dados foram perfeitamente alinhados, podemos fazer isto:

```
-- create our topo geometry column --
SELECT topology.AddTopoGeometryColumn(
        'topo_boston',
        'boston', 'blockgroups', 'topo', 'POLYGON');

-- addtopgeometrycolumn --
1

-- update our column assuming
-- everything is perfectly aligned with our edges
UPDATE boston.blockgroups AS bg
        SET topo = topology.CreateTopoGeom('topo_boston'
        ,3,1
        , foo.bfaces)
FROM (SELECT b.gid,  topology.TopoElementArray_Agg(ARRAY[f.face_id,3]) As bfaces
        FROM boston.blockgroups As b
            INNER JOIN topo_boston.face As f ON b.geom && f.mbr
        WHERE ST_Covers(b.geom, topology.ST_GetFaceGeometry('topo_boston', f.face_id))
            GROUP BY b.gid) As foo
WHERE foo.gid = bg.gid;
```

```
--the world is rarely perfect allow for some error
--count the face if 50% of it falls
-- within what we think is our blockgroup boundary
UPDATE boston.blockgroups AS bg
        SET topo = topology.CreateTopoGeom('topo_boston'
        ,3,1
        , foo.bfaces)
FROM (SELECT b.gid,  topology.TopoElementArray_Agg(ARRAY[f.face_id,3]) As bfaces
        FROM boston.blockgroups As b
            INNER JOIN topo_boston.face As f ON b.geom && f.mbr
        WHERE ST_Covers(b.geom, topology.ST_GetFaceGeometry('topo_boston', f.face_id))
        OR
 (  ST_Intersects(b.geom, topology.ST_GetFaceGeometry('topo_boston', f.face_id))
            AND ST_Area(ST_Intersection(b.geom, topology.ST_GetFaceGeometry('topo_boston',  ↩
                f.face_id) ) ) >
                ST_Area(topology.ST_GetFaceGeometry('topo_boston', f.face_id))*0.5
                )
            GROUP BY b.gid) As foo
WHERE foo.gid = bg.gid;

-- and if we wanted to convert our topogeometry back
-- to a denormalized geometry aligned with our faces and edges
-- cast the topo to a geometry
-- The really cool thing is my new geometries
-- are now aligned with my tiger street centerlines
UPDATE boston.blockgroups SET new_geom = topo::geometry;
```

Veja também

AddTopoGeometryColumn, toTopoGeom ST_CreateTopoGeo, ST_GetFaceGeometry, TopoElementArray, TopoElementArray_Agg

10.9.2 toTopoGeom

toTopoGeom — Converts a simple Geometry into a topo geometry.

Synopsis

topogeometry **toTopoGeom**(geometry geom, varchar toponame, integer layer_id, float8 tolerance);
topogeometry **toTopoGeom**(geometry geom, topogeometry topogeom, float8 tolerance);

Descrição

Converte uma simples geometria em TopoGeometry.

Topológicos primitivos requeridos para representar a geometria de entrada será adicionada a topologia oculta, possivelmente dividindo as existentes, e elas serão associadas com a TopoGeometria de saída na table `relation`.

Objetos existentes de TopoGeometria (com a possível exceção de `topogeom`, se dada) manterão suas formas.

Quando `tolerance` é dada, será usada para quebrar a geometria de entrada para primitivas existentes.

Na primeira forma, uma nova TopoGeometria será criada para a dada camada (`layer_id`) da topologia (`toponame`)

Na segunda forma, as rpimitivs resultantes da conversão serão adicionadas a uma TopoGeometria pre existente (`topogeom`), adicionando, possivelmente, espaço à sua forma final. Para obter a nova forma completamente substituir a antiga, veja clearTopoGeom.

Disponibilidade: 2.0

Melhorias: 2.1.0 adiciona a versão pegando uma TopoGeometria existente.

Exemplos

Este é um fluxo de trabalho auto contido completo

```
-- do this if you don't have a topology setup already
-- creates topology not allowing any tolerance
SELECT topology.CreateTopology('topo_boston_test', 2249);
-- create a new table
CREATE TABLE nei_topo(gid serial primary key, nei varchar(30));
--add a topogeometry column to it
SELECT topology.AddTopoGeometryColumn('topo_boston_test', 'public', 'nei_topo', 'topo', ' ↩
    MULTIPOLYGON') As new_layer_id;
new_layer_id
-----------
1

--use new layer id in populating the new topogeometry column
-- we add the topogeoms to the new layer with 0 tolerance
INSERT INTO nei_topo(nei, topo)
SELECT nei,  topology.toTopoGeom(geom, 'topo_boston_test', 1)
FROM neighborhoods
WHERE gid BETWEEN 1 and 15;

--use to verify what has happened --
SELECT * FROM
    topology.TopologySummary('topo_boston_test');

-- summary--
Topology topo_boston_test (5), SRID 2249, precision 0
61 nodes, 87 edges, 35 faces, 15 topogeoms in 1 layers
Layer 1, type Polygonal (3), 15 topogeoms
 Deploy: public.nei_topo.topo
```

```
-- Shrink all TopoGeometry polygons by 10 meters
UPDATE nei_topo SET topo = ST_Buffer(clearTopoGeom(topo), -10);

-- Get the no-one-lands left by the above operation
-- I think GRASS calls this "polygon0 layer"
SELECT ST_GetFaceGeometry('topo_boston_test', f.face_id)
  FROM topo_boston_test.face f
  WHERE f.face_id
> 0 -- don't consider the universe face
  AND NOT EXISTS ( -- check that no TopoGeometry references the face
    SELECT * FROM topo_boston_test.relation
    WHERE layer_id = 1 AND element_id = f.face_id
  );
```

Veja também

Cria topologia, AddTopoGeometryColumn, CreateTopoGeom, TopologySummary, clearTopoGeom

10.9.3 TopoElementArray_Agg

TopoElementArray_Agg — Returns a `topoelementarray` for a set of element_id, type arrays (topoelements).

Synopsis

topoelementarray **TopoElementArray_Agg**(topoelement set tefield);

Descrição

Usado para criar um TopoElementArray de um conjunto de TopoElement.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
SELECT topology.TopoElementArray_Agg(ARRAY[e,t]) As tea

FROM generate_series(1,3) As e CROSS JOIN generate_series(1,4) As t;

tea

----------------------------------------------------------------------------

{{1,1},{1,2},{1,3},{1,4},{2,1},{2,2},{2,3},{2,4},{3,1},{3,2},{3,3},{3,4}}
```

Veja também

TopoElement, TopoElementArray

10.10 Editores de TopoGeometria

10.10.1 clearTopoGeom

clearTopoGeom — Clears the content of a topo geometry.

Synopsis

topogeometry **clearTopoGeom**(topogeometry topogeom);

Descrição

Limpa o conteúdo de um TopoGeometry tornando-o vazio. Mais útil quando usado em conjunto com toTopoGeom para substituir o formato de objetos existentes e qualquer objeto dependente em níveis hierárquicos mais elevados.

Disponibilidade: 2.1

Exemplos

```
-- Shrink all TopoGeometry polygons by 10 meters
UPDATE nei_topo SET topo = ST_Buffer(clearTopoGeom(topo), -10);
```

Veja também

toTopoGeom

10.10.2 TopoGeom_addElement

TopoGeom_addElement — Adds an element to the definition of a TopoGeometry.

Synopsis

topogeometry **TopoGeom_addElement**(topogeometry tg, topoelement el);

Descrição

Adiciona um TopoElement à definição de um objeto de TopoGeometria. Não apresenta erro se o elemento já faz parte da definição.

Disponibilidade: 2.3

Exemplos

```
-- Add edge 5 to TopoGeometry tg
UPDATE mylayer SET tg = TopoGeom_addElement(tg, '{5,2}');
```

Veja também

TopoGeom_remElement, CreateTopoGeom

10.10.3 TopoGeom_remElement

TopoGeom_remElement — Removes an element from the definition of a TopoGeometry.

Synopsis

topogeometry **TopoGeom_remElement**(topogeometry tg, topoelement el);

Descrição

Remove um TopoElement de uma definição de uma objeto de TopoGeometrias.

Disponibilidade: 2.3

Exemplos

```
-- Remove face 43 from TopoGeometry tg
UPDATE mylayer SET tg = TopoGeom_remElement(tg, '{43,3}');
```

Veja também

TopoGeom_addElement, CreateTopoGeom

10.10.4 TopoGeom_addTopoGeom

TopoGeom_addTopoGeom — Adds element of a TopoGeometry to the definition of another TopoGeometry.

Synopsis

topogeometry **TopoGeom_addTopoGeom**(topogeometry tgt, topogeometry src);

Descrição

Adds the elements of a TopoGeometry to the definition of another TopoGeometry, possibly changing its cached type (type attribute) to a collection, if needed to hold all elements in the source object.

The two TopoGeometry objects need be defined against the *same* topology and, if hierarchically defined, need be composed by elements of the same child layer.

Availability: 3.2

Exemplos

```
-- Set an "overall" TopoGeometry value to be composed by all
-- elements of specific TopoGeometry values
UPDATE mylayer SET tg_overall = TopoGeom_addTopogeom(
    TopoGeom_addTopoGeom(
        clearTopoGeom(tg_overall),
        tg_specific1
    ),
    tg_specific2
);
```

Veja também

TopoGeom_addElement, clearTopoGeom, CreateTopoGeom

10.10.5 toTopoGeom

toTopoGeom — Adds a geometry shape to an existing topo geometry.

Descrição

Refer to toTopoGeom.

10.11 Assessores de TopoGeometria

10.11.1 GetTopoGeomElementArray

GetTopoGeomElementArray — Returns a `topoelementarray` (an array of topoelements) containing the topological elements and type of the given TopoGeometry (primitive elements).

Synopsis

topoelementarray **GetTopoGeomElementArray**(varchar toponame, integer layer_id, integer tg_id);

topoelementarray topoelement **GetTopoGeomElementArray**(topogeometry tg);

Descrição

Retorna um TopoElementArray contendo os tipos e elementos da dada TopoGeometria (elementos primitivos). Isto é parecido com GetTopoGeomElements, mas em vez de retornar os elementos como dataset, retorna como um arranjo.

tg_id é a id topogeometria do objeto de topogeometria na camada indicada pela `layer_id` na topology.layer table.

Disponibilidade: 1.?

Exemplos

Veja também

GetTopoGeomElements, TopoElementArray

10.11.2 GetTopoGeomElements

GetTopoGeomElements — Returns a set of `topoelement` objects containing the topological element_id,element_type of the given TopoGeometry (primitive elements).

Synopsis

setof topoelement **GetTopoGeomElements**(varchar toponame, integer layer_id, integer tg_id);

setof topoelement **GetTopoGeomElements**(topogeometry tg);

Descrição

Retorna um conjunto de element_id,element_type (topoelementos) para um dado objeto topogeométrico no esquema `toponame`.

tg_id é a id topogeometria do objeto de topogeometria na camada indicada pela `layer_id` na topology.layer table.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

Veja também

GetTopoGeomElementArray, TopoElement, TopoGeom_addElement, TopoGeom_remElement

10.12 TopoGeometry Outputs

10.12.1 AsGML

AsGML — Retorna a representação GML de uma topogeometria.

Synopsis

text **AsGML**(topogeometry tg);
text **AsGML**(topogeometry tg, text nsprefix_in);
text **AsGML**(topogeometry tg, regclass visitedTable);
text **AsGML**(topogeometry tg, regclass visitedTable, text nsprefix);
text **AsGML**(topogeometry tg, text nsprefix_in, integer precision, integer options);
text **AsGML**(topogeometry tg, text nsprefix_in, integer precision, integer options, regclass visitedTable);
text **AsGML**(topogeometry tg, text nsprefix_in, integer precision, integer options, regclass visitedTable, text idprefix);
text **AsGML**(topogeometry tg, text nsprefix_in, integer precision, integer options, regclass visitedTable, text idprefix, int gmlversion);

Descrição

Retorna a representação GML de uma topogeometria na versão GML3 format. Se o `nsprefix_in` não for especificado, então `gml` é usado. Passa em uma string vazia para nsprefix para pegar um espaço não qualificado. A precisão (padrão: 15) e parâmetros (padrão 1) de opções, se dados, são passados inalterados para a chamada subjacente para ST_AsGML.

O parâmetro `visitedTable`, se dado, é usado para manter o caminho dos elementos nó e borda visitados, assim como para usar referências-cruzadas (xlink:xref) em vez de definições duplicadas. É esperado que a tabela tenha (pelo menos) dois campos inteiros: 'element_type' e 'element_id'. O usuário visitante deve ter os privilégios escritos e lidos na dada tabela. Para uma melhor apresentação, um index deve ser definido no `element_type` e `element_id`, nesta ordem. Tal index será adicionado automaticamente ao adicionar uma única limitação aos campos. Exemplo:

```
CREATE TABLE visited (
  element_type integer, element_id integer,
  unique(element_type, element_id)
);
```

O parâmetro `idprefix`, se dado, será antecipado aos identificadores tag de bordas e nós.

O parâmetro `gmlver`, se dado, será passado à ST_AsGML subjacente. Padrões para 3.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

Isto usa a topo geometria que criamos em CreateTopoGeom

```
SELECT topology.AsGML(topo) As rdgml
  FROM ri.roads
  WHERE road_name = 'Unknown';

-- rdgml--
<gml:TopoCurve>
    <gml:directedEdge>
        <gml:Edge gml:id="E1">
            <gml:directedNode orientation="-">
                <gml:Node gml:id="N1"/>
            </gml:directedNode>
            <gml:directedNode
></gml:directedNode>
            <gml:curveProperty>
                <gml:Curve srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::3438">
                    <gml:segments>
                        <gml:LineStringSegment>
                            <gml:posList srsDimension="2"
>384744 236928 384750 236923 384769 236911 384799 236895 384811 236890
                            384833 236884 384844 236882 384866 236881 384879 236883 384954 ↩
                                236898 385087 236932 385117 236938
                            385167 236938 385203 236941 385224 236946 385233 236950 385241 ↩
                                236956 385254 236971
                            385260 236979 385268 236999 385273 237018 385273 237037 385271 ↩
                                237047 385267 237057 385225 237125
                            385210 237144 385192 237161 385167 237192 385162 237202 385159 ↩
                                237214 385159 237227 385162 237241
                            385166 237256 385196 237324 385209 237345 385234 237375 385237 ↩
                                237383 385238 237399 385236 237407
                            385227 237419 385213 237430 385193 237439 385174 237451 385170 ↩
                                237455 385169 237460 385171 237475
                            385181 237503 385190 237521 385200 237533 385206 237538 385213 ↩
                                237541 385221 237542 385235 237540 385242 237541
                            385249 237544 385260 237555 385270 237570 385289 237584 385292 ↩
                                237589 385291 237596 385284 237630</gml:posList>
```

```
                        </gml:LineStringSegment>
                    </gml:segments>
                </gml:Curve>
            </gml:curveProperty>
        </gml:Edge>
    </gml:directedEdge>
</gml:TopoCurve
>
```

É o mesmo exercício do o anterior, mas sem o espaço para nome

```
SELECT topology.AsGML(topo,'') As rdgml
  FROM ri.roads
  WHERE road_name = 'Unknown';

-- rdgml--
<TopoCurve>
    <directedEdge>
        <Edge id="E1">
            <directedNode orientation="-">
                <Node id="N1"/>
            </directedNode>
            <directedNode
></directedNode>
            <curveProperty>
                <Curve srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG::3438">
                    <segments>
                        <LineStringSegment>
                            <posList srsDimension="2"
>384744 236928 384750 236923 384769 236911 384799 236895 384811 236890
                            384833 236884 384844 236882 384866 236881 384879 236883 384954  ↩
                                236898 385087 236932 385117 236938
                            385167 236938 385203 236941 385224 236946 385233 236950 385241  ↩
                                236956 385254 236971
                            385260 236979 385268 236999 385273 237018 385273 237037 385271  ↩
                                237047 385267 237057 385225 237125
                            385210 237144 385192 237161 385167 237192 385162 237202 385159  ↩
                                237214 385159 237227 385162 237241
                            385166 237256 385196 237324 385209 237345 385234 237375 385237  ↩
                                237383 385238 237399 385236 237407
                            385227 237419 385213 237430 385193 237439 385174 237451 385170  ↩
                                237455 385169 237460 385171 237475
                            385181 237503 385190 237521 385200 237533 385206 237538 385213  ↩
                                237541 385221 237542 385235 237540 385242 237541
                            385249 237544 385260 237555 385270 237570 385289 237584 385292  ↩
                                237589 385291 237596 385284 237630</posList>
                         </LineStringSegment>
                    </segments>
                </Curve>
            </curveProperty>
        </Edge>
    </directedEdge>
</TopoCurve
>
```

Veja também

CreateTopoGeom, ST_CreateTopoGeo

10.12.2 AsTopoJSON

AsTopoJSON — Retorna a representação TopoJSON de uma topogeometria.

Synopsis

text **AsTopoJSON**(topogeometry tg, regclass edgeMapTable);

Descrição

Retorna a representação TopoJSON de uma topogeometria. Se a `edgeMapTable` não for nula, será usada como um mapeamento de pesquisa/armazenamento de identificadores de borda para índices de arcos. Isto é para permitir um arranjo compacto de "arcos" no documento final.

É esperado que a tabela, se dada, tenha um campo "arc_id" do tipo "serial" e uma "edge_id" de tipo inteiro; o código irá consultar a tabela para "edge_id", então é recomendado adicionar um index naquele campo.

Note
Os índices de arcos na saída TopoJSON são 0-baseados mas são 1-baseados na tabela "edgeMapTable".

Um documento TopoJSON completo precisará conter, em soma com os fragmentos retornados por esta função, os arcos atuais mais alguns cabeçalhos. Veja a TopoJSON specification.

Disponibilidade: 2.1.0

Melhorias: 2.2.1 suporte para entradas pontuais adicionado

Veja também

ST_AsGeoJSON

Exemplos

```
CREATE TEMP TABLE edgemap(arc_id serial, edge_id int unique);

-- header
SELECT '{ "type": "Topology", "transform": { "scale": [1,1], "translate": [0,0] }, "objects ↩
    ": {'

-- objects
UNION ALL SELECT '"' || feature_name || '": ' || AsTopoJSON(feature, 'edgemap')
FROM features.big_parcels WHERE feature_name = 'P3P4';

-- arcs
WITH edges AS (
  SELECT m.arc_id, e.geom FROM edgemap m, city_data.edge e
  WHERE e.edge_id = m.edge_id
), points AS (
  SELECT arc_id, (st_dumppoints(geom)).* FROM edges
), compare AS (
  SELECT p2.arc_id,
         CASE WHEN p1.path IS NULL THEN p2.geom
              ELSE ST_Translate(p2.geom, -ST_X(p1.geom), -ST_Y(p1.geom))
         END AS geom
  FROM points p2 LEFT OUTER JOIN points p1
```

```
  ON ( p1.arc_id = p2.arc_id AND p2.path[1] = p1.path[1]+1 )
  ORDER BY arc_id, p2.path
), arcsdump AS (
  SELECT arc_id, (regexp_matches( ST_AsGeoJSON(geom), '\[.*\]'))[1] as t
  FROM compare
), arcs AS (
  SELECT arc_id, '[' || array_to_string(array_agg(t), ',') || ']' as a FROM arcsdump
  GROUP BY arc_id
  ORDER BY arc_id
)
SELECT '}, "arcs": [' UNION ALL
SELECT array_to_string(array_agg(a), E',\n') from arcs

-- footer
UNION ALL SELECT ']}'::text as t;

-- Result:
{ "type": "Topology", "transform": { "scale": [1,1], "translate": [0,0] }, "objects": {
"P3P4": { "type": "MultiPolygon", "arcs": [[[-1]],[[6,5,-5,-4,-3,1]]]}
}, "arcs": [
 [[25,30],[6,0],[0,10],[-14,0],[0,-10],[8,0]],
 [[35,6],[0,8]],
 [[35,6],[12,0]],
 [[47,6],[0,8]],
 [[47,14],[0,8]],
 [[35,22],[12,0]],
 [[35,14],[0,8]]
 ]}
```

10.13 Relações de Topologia Espacial

10.13.1 Equivalentes

Equivalentes — Retorna verdade se duas topogeometrias forem compostas da mesma topologia primitiva

Synopsis

boolean **Equals**(topogeometry tg1, topogeometry tg2);

Descrição

Retorna verdade se duas topogeometrias forem compostas das mesmas topologias primitivas: faces, bordas e nós.

Note
Esta função não é suportada por geometrias que são coleções de geometrias. Também não pode comparar topogeometrias de topologias diferentes.

Disponibilidade: 1.1.0

 This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

Veja também

GetTopoGeomElements, [?]

10.13.2 Intercepta

Intercepta — Retorna verdade se algum par de primitivos das duas topologias se intersectar.

Synopsis

boolean **Intersects**(topogeometry tg1, topogeometry tg2);

Descrição

Retorna verdade se algum par de primitivos das duas topologias se intersectar.

Note
Esta função não é suportada por geometrias que são coleções de geometrias. Também não pode comparar topogeometrias de topologias diferentes. Além de não suportar topogeometrias hierárquicas (compostas de outras topogeometrias).

Disponibilidade: 1.1.0


This function supports 3d and will not drop the z-index.

Exemplos

Veja também

[?]

Chapter 11

Gerência de dados raster, pesquisas e aplicações

11.1 Carregando e criando dados matriciais

Para a maioria dos casos, você usará a ferramenta `raster2pgsql` para carregar os dados matricias para o PostGIS.

11.1.1 Usando o raster2pgsql para carregar dados matricias

O `raster2pgsql` é um carregador raster executável que carrega formatos raster, suportados pelo GDAL, para sql, carregando ema table raster PostGIS. É capaz de carregar pastas de arquivos raster bem como criar overviews de rasters.

Since the raster2pgsql is compiled as part of PostGIS most often (unless you compile your own GDAL library), the raster types supported by the executable will be the same as those compiled in the GDAL dependency library. To get a list of raster types your particular raster2pgsql supports use the `-G` switch. These should be the same as those provided by your PostGIS install documented here ST_GDALDrivers if you are using the same GDAL library for both.

Note
A versão mais antiga dessa ferramenta era um phyton script. O executável substituiu o phyton script. Se você continuar achando necessário os exemplos phyton script, um pode ser encontrado em: GDAL PostGIS Raster Driver Usage. Por favor, note que o raster2pgsql python script pode não funcionar com versões futuras do raster PostGIS e não ser mais suportada.

Note
Na criação de overviews de um fator específico de um conjunto de rasters que estão alinhados, é possível que as overviews não se alinhem. Visite http://trac.osgeo.org/postgis/ticket/1764 para ver um exemplo onde as overviews não se alinham.

USO EXEMPLO:

```
raster2pgsql raster_options_go_here raster_file someschema.sometable > out.sql
```

-? Tela de ajuda. A ajuda também é exibida se você não passar em nenhum argumento.

-G Imprimir os formatos de raster suportados.

(c|a|d|p) Essas são opções mutualmente exclusivas:

-c Criar nova table e popular ela com raster(s), *esse é o modo padrão*

-a Anexar raster(s) à uma table existente.

-d Derrubar table, criar nova e popular ela com raster(s)

-p Preparar modo, somente criar a table.

Processo raster: Solicitando restrições para registro apropriado nos catálogos raster

-C Solicitar restrições raster -- srid, pixelsize etc. para assegurar que o raster está registrado corretamente na view `raster_columns`.

-x Desativar configuração da extensão de restrição máxima. Empregado somente se a bandeira -C também for.

-r Configurar as restrições (espacialmente únicas e telha de cobertura) para bloqueio normal. Empregado somente se a bandeira -C também for.

Processo raster: Parâmetros opcionais usados para manipular a entrada do conjunto de dados raster

-s <SRID> Saída raster designada com SRID específico. Se não for fornecida ou for zero, os metadados raster serão verificados para determinar um SRID apropriado.

-b BAND Índice (1-base) da banda para extrair de raster. Para mais de um índice de banda, separe com vírgula(,). Se não especificado, todas as bandas de raster serão extraídas.

-t TILE_SIZE Corte raster em ladrilhos para ser inserido um por fileira na tabela. O `TILE_SIZE` é expressado como LARGURAxALTURA ou configurado para o valor "auto" para permitir o carregador computar um tamanho usando o primeiro raster e aplicando para os outros rasters.

-P Preenche a maioria das tiles da direita e de baixo para garantir que todas as tiles tenham a mesma largura e peso.

-R, --register Registrar o raster como o sistema de arquivos raster (out-db).

Somente os metadados do raster e a localização do caminho para o raster estão armazenados no banco de dados (não os pixels).

-l OVERVIEW_FACTOR Cria uma visão geral do raster. Para mais de um fator, separe com a vírgula(,). A visão geral da tabela de nomes segue o modelo o`_overview factor_table`, onde `overview factor` é um marcador de posição para um fator de visão geral numérico e `table` é substituído com a tabela de nome básica. A visão geral criada está armazenada no banco de dados e não é afetada por -R. Note que seu arquivo sql criado contém a tabela principal e as tabelas panoramas.

-N NODATA NODATA valor para usar em bandas sem um valor NODATA.

Parâmetros opcionais usados para manipular objetos do banco de dados

-f COLUMN Especificar nome de destinação da coluna raster, o padrão é 'rast'

-F Adicionar uma coluna com o nome do arquivo

-n COLUMN Especificar o nome da coluna filename. Sugere -F.

-q Identificadores wrap PostgreSQL em citações.

-I Cria um índice GiST na coluna raster.

-M Vácuo analise a tabela raster.

-k Pula NODATA verificações de valores para cada banda raster.

-T tablespace Especificar o espaço da tabela para a nova tabela. Note que os índices (incluindo a chave primária) continuarão sendo usados o espaço de tabela padrão, a menos que a bandeira -X também esteja sendo usada.

-X tablespace Especificar o espaço da tabela para a nova tabela. Isto se aplica à chave primária e ao índice espacial se a bandeira -I estiver sendo usada.

-Y Utilize declarações copiadas em vez de inserir declarações.

-e Execute cada declaração individualmente, não use uma transação.

-E ENDIAN Controla endianidade da saída binária gerada do raster; especificamos 0 para XDR e 1 para NDR (padrão); somente a saída NDR é suportada agora

-V version Especificamos uma versão de formato de saída. O padrão é 0. Somente o 0 é suportado neste momento.

Uma sessão de exemplo usando o carregador para criar um arquivo de entrada fazendo upload de seus azulejos fragmentados em 100x100, pode ficar parecido com:

Note

Você pode nomear o esquema ex: `demelevation` em vez de `public.demelevation` e a tabela raster será criada no esquema padrão do banco de dados ou usuário

```
raster2pgsql -s 4326 -I -C -M *.tif -F -t 100x100 public.demelevation
> elev.sql
psql -d gisdb -f elev.sql
```

Uma conversão e u upload podem ser feitos em apenas um passo usando encadeamento UNIX:

```
raster2pgsql -s 4326 -I -C -M *.tif -F -t 100x100 public.demelevation | psql -d gisdb
```

Carregue as tiles em metros dos rasters do estado plano de Massachusetts no esquema chamado: `aerial` e crie uma view completa,tabelas panoramas de níveis 2 e 4, use o modo cópia para inserir (sem arquivos intermediários), e -e não força tudo em uma transação (é bom se você quiser ver dados em tabelas sem esperar nada por isso). Quebre os rasters em 128x128 pixel tiles e aplique restrições de rasters. Utilize o modo cópia em vez da tabela inserida. (-F) Inclui um campo chamado filename para conter o nome do arquivo de onde as tiles cortam.

```
raster2pgsql -I -C -e -Y -F -s 26986 -t 128x128  -l 2,4 bostonaerials2008/*.jpg aerials. ↩
    boston | psql -U postgres -d gisdb -h localhost -p 5432
```

```
--get a list of raster types supported:
raster2pgsql -G
```

Os comandos -G geram uma lista parecida com

```
Available GDAL raster formats:
  Virtual Raster
  GeoTIFF
  National Imagery Transmission Format
  Raster Product Format TOC format
  ECRG TOC format
  Erdas Imagine Images (.img)
  CEOS SAR Image
  CEOS Image
  JAXA PALSAR Product Reader (Level 1.1/1.5)
  Ground-based SAR Applications Testbed File Format (.gff)
  ELAS
  Arc/Info Binary Grid
  Arc/Info ASCII Grid
  GRASS ASCII Grid
  SDTS Raster
  DTED Elevation Raster
  Portable Network Graphics
  JPEG JFIF
  In Memory Raster
  Japanese DEM (.mem)
  Graphics Interchange Format (.gif)
  Graphics Interchange Format (.gif)
  Envisat Image Format
  Maptech BSB Nautical Charts
  X11 PixMap Format
  MS Windows Device Independent Bitmap
  SPOT DIMAP
  AirSAR Polarimetric Image
```

```
  RadarSat 2 XML Product
  PCIDSK Database File
  PCRaster Raster File
  ILWIS Raster Map
  SGI Image File Format 1.0
  SRTMHGT File Format
  Leveller heightfield
  Terragen heightfield
  USGS Astrogeology ISIS cube (Version 3)
  USGS Astrogeology ISIS cube (Version 2)
  NASA Planetary Data System
  EarthWatch .TIL
  ERMapper .ers Labelled
  NOAA Polar Orbiter Level 1b Data Set
  FIT Image
  GRIdded Binary (.grb)
  Raster Matrix Format
  EUMETSAT Archive native (.nat)
  Idrisi Raster A.1
  Intergraph Raster
  Golden Software ASCII Grid (.grd)
  Golden Software Binary Grid (.grd)
  Golden Software 7 Binary Grid (.grd)
  COSAR Annotated Binary Matrix (TerraSAR-X)
  TerraSAR-X Product
  DRDC COASP SAR Processor Raster
  R Object Data Store
  Portable Pixmap Format (netpbm)
  USGS DOQ (Old Style)
  USGS DOQ (New Style)
  ENVI .hdr Labelled
  ESRI .hdr Labelled
  Generic Binary (.hdr Labelled)
  PCI .aux Labelled
  Vexcel MFF Raster
  Vexcel MFF2 (HKV) Raster
  Fuji BAS Scanner Image
  GSC Geogrid
  EOSAT FAST Format
  VTP .bt (Binary Terrain) 1.3 Format
  Erdas .LAN/.GIS
  Convair PolGASP
  Image Data and Analysis
  NLAPS Data Format
  Erdas Imagine Raw
  DIPEx
  FARSITE v.4 Landscape File (.lcp)
  NOAA Vertical Datum .GTX
  NADCON .los/.las Datum Grid Shift
  NTv2 Datum Grid Shift
  ACE2
  Snow Data Assimilation System
  Swedish Grid RIK (.rik)
  USGS Optional ASCII DEM (and CDED)
  GeoSoft Grid Exchange Format
  Northwood Numeric Grid Format .grd/.tab
  Northwood Classified Grid Format .grc/.tab
  ARC Digitized Raster Graphics
  Standard Raster Product (ASRP/USRP)
  Magellan topo (.blx)
  SAGA GIS Binary Grid (.sdat)
  Kml Super Overlay
```

```
ASCII Gridded XYZ
HF2/HFZ heightfield raster
OziExplorer Image File
USGS LULC Composite Theme Grid
Arc/Info Export E00 GRID
ZMap Plus Grid
NOAA NGS Geoid Height Grids
```

11.1.2 Criando rasters utilizando as funções rasters do PostGIS

Em várias ocasiões, você vai querer criar rasters e tabelas rasters no banco de dados. Existe uma superabundância de funções que fazem isto. Os passos gerais para seguir.

1. Cria uma tabela com uma coluna raster para segurar os novos relatos rasters que são efetuados com:

   ```
   CREATE TABLE myrasters(rid serial primary key, rast raster);
   ```

2. Existem várias funções para auxiliar com este objetivo. Se você não estiver criando rasters como derivados de outros rasters, você precisará de começar com: ST_MakeEmptyRaster, seguido por ST_AddBand

   Você também pode criar rasters de geometrias. Para alcançar seu objetivo, você irá querer usar ST_AsRaster talvez acompanhado com outras funções como: ST_Union ou ST_MapAlgebraFct ou qualquer um da família de outras funções álgebra de mapa.

   Existem ainda mais opções para a criação de novas tabelas rasters a partir das tabelas existentes. Você pode criar uma tabela raster em uma projeção diferente de uma existente, por exemplo, utilizando: ST_Transform

3. Uma vez que você houver terminado de popular sua tabela inicialmente, você vai querer criar um índice espacial na coluna raster com algo parecido com:

   ```
   CREATE INDEX myrasters_rast_st_convexhull_idx ON myrasters USING gist( ST_ConvexHull( ↩
       rast) );
   ```

   Note o uso do ST_ConvexHull já que a maioria dos operados raster são baseados no casco convexo dos rasters.

   Note
   Versões pre-2.0 do raster PostGIS eram baseadas no envelope em vez do casco convexo, Para os índices espaciais funcionar propriamente, você precisará derrubar estes e substituí-los com índice de casco convexo.

4. Aplique restrições rasters usando

11.1.3 Using "out db" cloud rasters

The `raster2pgsql` tool uses GDAL to access raster data, and can take advantage of a key GDAL feature: the ability to read from rasters that are stored remotely in cloud "object stores" (e.g. AWS S3, Google Cloud Storage).

Efficient use of cloud stored rasters requires the use of a "cloud optimized" format. The most well-known and widely used is the "cloud optimized GeoTIFF" format. Using a non-cloud format, like a JPEG, or an un-tiled TIFF will result in very poor performance, as the system will have to download the entire raster each time it needs to access a subset.

First, load your raster into the cloud storage of your choice. Once it is loaded, you will have a URI to access it with, either an "http" URI, or sometimes a URI specific to the service. (e.g., "s3://bucket/object"). To access non-public buckets, you will need to supply GDAL config options to authenticate your connection. Note that this command is *reading* from the cloud raster and *writing* to the database.

```
AWS_ACCESS_KEY_ID=xxxxxxxxxxxxxxxxxxx \
AWS_SECRET_ACCESS_KEY=xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx \
raster2pgsql \
  -s 990000 \
  -t 256x256 \
  -I \
  -R \
  /vsis3/your.bucket.com/your_file.tif \
  your_table \
  | psql your_db
```

Once the table is loaded, you need to give the database permission to read from remote rasters, by setting two permissions, postgis.enable_outdb_rasters and postgis.gdal_enabled_drivers.

```
SET postgis.enable_outdb_rasters = true;
SET postgis.gdal_enabled_drivers TO 'ENABLE_ALL';
```

To make the changes sticky, set them directly on your database. You will need to re-connect to experience the new settings.

```
ALTER DATABASE your_db SET postgis.enable_outdb_rasters = true;
ALTER DATABASE your_db SET postgis.gdal_enabled_drivers TO 'ENABLE_ALL';
```

For non-public rasters, you may have to provide access keys to read from the cloud rasters. The same keys you used to write the `raster2pgsql` call can be set for use inside the database, with the postgis.gdal_datapath configuration. Note that multiple options can be set by space-separating the `key=value` pairs.

```
SET postgis.gdal_vsi_options = 'AWS_ACCESS_KEY_ID=xxxxxxxxxxxxxxxxxxx
AWS_SECRET_ACCESS_KEY=xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx';
```

Once you have the data loaded and permissions set you can interact with the raster table like any other raster table, using the same functions. The database will handle all the mechanics of connecting to the cloud data when it needs to read pixel data.

11.2 Catálogos Raster

Existem duas view raster catalogadas que vêm compactadas com o PostGIS. Ambas views utilizam informações embutidas em restrições das tabelas rasters. Como resultado as views catalogadas são sempre consistentes com os dados raster nas tabelas já que as restrições são impostas.

1. `raster_columns` esta view cataloga todas os tabelas de colunas rasters no seu banco de dados.
2. `raster_overviews` esta view cataloga todos as tabelas de colunas raster no seu banco de dados que servem como um panorama para uma tabela granulada melhor. Tabelas deste tipo são geradas quando você utiliza o interruptor `-l` durante o carregamento.

11.2.1 Catálogo de Colunas Raster

O `raster_columns` é um catálogo de todas as colunas de tabela raster no seu banco de dados que são do tipo raster. É uma view utilizando as restrições nas tabelas para que a informação seja sempre consistente, mesmo se você tiver restaurado uma tabela raster de um backup de outro banco de dados. As seguintes colunas existem no catálogo `raster_columns`.

Se você criou suas tabelas sem o carregador ou esqueceu de especificar a bandeira `-C` durante o carregamento, você pode forçar as restrições depois de usá-las de fato AddRasterConstraints para que o catálogo `raster_columns` registre as informações comuns sobre as tiles raster.

- `r_table_catalog` O banco de dados que a tabela está. Isto irá sempre ler o banco de dados atual.

- `r_table_schema` O esquema do banco de dados que o raster pertence.
- `r_table_name` raster table
- `r_raster_column` a coluna é a `r_table_name` tabela que é do tipo raster. Não há nada no PostGIS que previna múltiplas colunas raster por tabela, assim, é possível haver uma tabela raster listada várias vezes com uma coluna raster diferente pra cada uma.
- `srid` O identificador de referência espacial do raster. Deve ser uma entrada no Section 4.5.
- `scale_x` A escala entre coordenadas geométricas espaciais e pixel. Isto só está disponível se todas as tiles na coluna raster tiverem a mesma `scale_x` e esta restrição for aplicada. Recorra a ST_ScaleX para mais detalhes.
- `scale_y` A escala entre coordenadas geométricas espaciais e pixel. Isto só está disponível se todas as tiles na coluna raster tiverem a mesma `scale_y` e a restrição `scale_y` for aplicada. Recorra a ST_ScaleY para mais detalhes.
- `blocksize_x` A largura (número de pixels obliquamente) de cada raster tile. Recorrer aST_Width para mais detalhes.
- `blocksize_y` A largura (número de pixels para baixo) de cada raster tile. Recorrer a ST_Height para mais detalhes.
- `same_alignment` Uma booleana que é verdade se todos os rasters tiles têm o mesmo alinhamento. Recorrer a ST_SameAlignment para mais detalhes.
- `regular_blocking` Se a coluna raster possui a espacialidade única e cobre restrições tiles, o valor com ela se torna VERDADE. Senão, será FALSO.
- `num_bands` O número de bandas em cada tile do seu conjunto de raster. É a mesma informação da que é fornecida por ST_NumBands
- `pixel_types` Um arranjo definindo o tipo de pixel para cada banda. Você terá o mesmo número de elementos e bandas nesse arranjo. Os pixel_types são uns dos definidos em ST_BandPixelType.
- `nodata_values` Um arranjo de números preciso dobrados indicando o `nodata_value` para cada banda. Você terá o mesmo número de elementos e de bandas neste arranjo. Esses números definem o valor do pixel para cada banda que deveria ser ignorada para a maioria das operações. Uma informação parecida é fornecida por: ST_BandNoDataValue.
- `out_db` Um arranjo de bandeiras booleanas indicando se os dados das bandas rasters são mantidos de fora do banco de dados. Você terá o mesmo número de elementos e bandas neste arranjo.
- `extent` Isto é uma extensão de todas as filas raster no sua configuração raster. Se você planeja carregar mais dados que irão modificar a extensão de configuração, precisará executar a função DropRasterConstraints antes de carregar e então reaplicar as restrições com AddRasterConstraints depois carregar.
- `spatial_index` Uma booleana que é verdade se uma coluna raster possui um índice espacial.

11.2.2 Panoramas Raster

`raster_overviews` cataloga informação sobre as colunas de tabelas raster usadas para panoramas e informações adicionais sobre elas, que são úteis para saber quando usar os panoramas. As tabelas de panoramas são catalogadas em `raster_columns` e `raster_overviews`, porque elas são raster, mas também têm um propósito especial de serem uma caricatura de baixa resolução de uma tabela de alta resolução. Elas são geradas ao longo do lado da tabela raster principal quando você usa a troca `-l` no carregamento raster ou podem ser geradas manualmente, utilizando: AddOverviewConstraints.

Tabelas resumidas contêm as mesmas restrições que as outras tabelas raster bem como informações adicionais somente restrições específicas para panoramas.

Note
A informação em `raster_overviews` não duplica a informação em `raster_columns`. Se você precisa da informação sobre uma tabela panorama presente em `raster_columns`, você pode unir as `raster_overviews` e `raster_columns` para obter o conjunto completo de informações que precisa.

Duas razões principais para panoramas são:

1. Baixa resolução das tabelas de núcleo comumente usadas para um mapeamento de aproximação mais rápido.
2. Os cálculos são, geralmente, mais rápidos de serem feitos em si mesmos que a resolução mais alta de seus parentes, porque são relatos menores e cada pixel cobre mais território. Embora os cálculos não são tão atuais quanto as tabelas high-res que eles suportam, eles pode ser suficientes em vários cálculos da regra do polegar.

O catálogo `raster_overviews` contém as seguintes colunas de informação.

- `o_table_catalog` O banco de dados que o panorama está localizado. Isto sempre irá ler o banco de dados atual.
- `o_table_schema` O esquema do banco de dados que a tabela do panorama raster pertence.
- `o_table_name` nome da tabela de panorama raster
- `o_raster_column` a coluna raster na tabela panorama
- `r_table_catalog` O banco de dados que a tabela raster que este panorama está. Isto sempre lerá o banco de dados atual.
- `r_table_schema` O esquema do banco de dados da tabela raster que os serviços do panorama pertence.
- `r_table_name` tabela raster que este panorama fornece.
- `r_raster_column` a coluna raster que esta coluna panorama fornece.
- `overview_factor` - este é o nível da pirâmide da tabela panorama. Quanto maior o número menor a resolução da tabela. raster2pgsql se dada uma pasta de imagens, irá calcular panorama de cada arquivo de imagem e carregar separadamente. O nível 1 é assumido e sempre o arquivo original. Nível 2 terá que cada tile representa 4 do original. Então, por exemplo, se você tem uma pasta com arquivos de imagens de 5000x5000 pixel e você escolhe ordenar 125x125, para cada arquivo de imagem sua tabela base terá (5000*5000)/(125*125) records = 1600, your (l=2) `o_2` will have ceiling(1600/Power(2,2)) = 400 rows, your (l=3) `o_3` will have ceiling(1600/Power(2,3)) = 200 rows. Se seus pixels não são visíveis pelo tamanho das suas tiles, você pegará algumas tiles sobras (que não estão completamente cheias). Note que cada tile panorama gerada pelo raster2pgsql tem o meso número de pixels de seus pais, mas é de uma resolução menor onde cada pixel dele representa (Power(2,overview_factor) pixels do original).

11.3 Construindo Aplicações Personalizadas com o PostGIS Raster

The fact that PostGIS raster provides you with SQL functions to render rasters in known image formats gives you a lot of options for rendering them. For example you can use OpenOffice / LibreOffice for rendering as demonstrated in Rendering PostGIS Raster graphics with LibreOffice Base Reports. In addition you can use a wide variety of languages as demonstrated in this section.

11.3.1 PHP Exemplo Outputting usando ST_AsPNG em consenso co outras funções raster

Nesta seção, demonstraremos como usar o driver PHP PostgreSQL e a família ST_AsGDALRaster de funções para gerar banda 1,2,3 de um raster para um fluxo de solicitação PHP que pode ser inserido em uma img src html tag.

A consulta exemplo demonstra como combinar um conjunto de funções raster para apanhar todas as tiles que intersectam uma caixa delimitadora wgs 84 e então une com ST_Union as tiles intersectando retornando todas as bandas, transforma para projeção de usuário específico usando ST_Transform, e gera os resultados como um png usando ST_AsPNG.

Você poderia chamar o abaixo usando

```
http://mywebserver/test_raster.php?srid=2249
```

para obter a imagem raster no Massachusetts state plane feet.

```
<?php
/** contents of test_raster.php **/
$conn_str ='dbname=mydb host=localhost port=5432 user=myuser password=mypwd';
$dbconn = pg_connect($conn_str);
header('Content-Type: image/png');
/**If a particular projection was requested use it otherwise use mass state plane meters  ↩
    **/
if (!empty( $_REQUEST['srid'] ) && is_numeric( $_REQUEST['srid']) ){
                $input_srid = intval($_REQUEST['srid']);
}
else { $input_srid = 26986; }
/** The set bytea_output may be needed for PostgreSQL 9.0+, but not for 8.4 **/
$sql = "set bytea_output='escape';
SELECT ST_AsPNG(ST_Transform(
                        ST_AddBand(ST_Union(rast,1), ARRAY[ST_Union(rast,2),ST_Union(rast ↩
                            ,3)])
                                ,$input_srid) ) As new_rast
 FROM aerials.boston
        WHERE
         ST_Intersects(rast, ST_Transform(ST_MakeEnvelope(-71.1217, 42.227, -71.1210,  ↩
             42.218,4326),26986) )";
$result = pg_query($sql);
$row = pg_fetch_row($result);
pg_free_result($result);
if ($row === false) return;
echo pg_unescape_bytea($row[0]);
?>
```

11.3.2 ASP.NET C# Exemplo gerado usando ST_AsPNG em consenso com outras funções raster

Nesta seção, demonstraremos como usar o driver PHP PostgreSQL .NET driver e a família ST_AsGDALRaster de funções para gerar banda 1,2,3 de um raster para um fluxo de solicitação PHP que pode ser inserido em uma img src html tag.

Você precisará do driver npgsql .NET PostgreSQL para este exercício que pode ser obtido em: http://npgsql.projects.postgresql.org/- . Apenas faça o download e coloque na sua pasta ASP.NET bin e você estará pronto.

A consulta exemplo demonstra como combinar um conjunto de funções raster para apanhar todas as tiles que intersectam uma caixa delimitadora wgs 84 e então une com ST_Union as tiles intersectando retornando todas as bandas, transforma para projeção de usuário específico usando ST_Transform, e gera os resultados como um png usando ST_AsPNG.

Este é o mesmo exemplo de Section 11.3.1 exceto implementado em C#.

Você poderia chamar o abaixo usando

```
http://mywebserver/TestRaster.ashx?srid=2249
```

para obter a imagem raster no Massachusetts state plane feet.

```
-- web.config connection string section --
<connectionStrings>
    <add name="DSN"
        connectionString="server=localhost;database=mydb;Port=5432;User Id=myuser;password= ↩
            mypwd"/>
</connectionStrings
>
```

```
// Code for TestRaster.ashx
<%@ WebHandler Language="C#" Class="TestRaster" %>
using System;
using System.Data;
```

```
using System.Web;
using Npgsql;

public class TestRaster : IHttpHandler
{
        public void ProcessRequest(HttpContext context)
        {

                context.Response.ContentType = "image/png";
                context.Response.BinaryWrite(GetResults(context));

        }

        public bool IsReusable {
                get { return false; }
        }

        public byte[] GetResults(HttpContext context)
        {
                byte[] result = null;
                NpgsqlCommand command;
                string sql = null;
                int input_srid = 26986;
        try {
                    using (NpgsqlConnection conn = new NpgsqlConnection(System. ↩
                        Configuration.ConfigurationManager.ConnectionStrings["DSN"]. ↩
                        ConnectionString)) {
                             conn.Open();

                if (context.Request["srid"] != null)
                {
                    input_srid = Convert.ToInt32(context.Request["srid"]);
                }
                sql = @"SELECT ST_AsPNG(
                             ST_Transform(
                                        ST_AddBand(
                                    ST_Union(rast,1), ARRAY[ST_Union(rast,2),ST_Union(rast,3)])
                                                ,:input_srid) ) As new_rast
                        FROM aerials.boston
                                WHERE
                                    ST_Intersects(rast,
                                    ST_Transform(ST_MakeEnvelope(-71.1217, 42.227,  ↩
                                        -71.1210, 42.218,4326),26986) )";
                             command = new NpgsqlCommand(sql, conn);
                command.Parameters.Add(new NpgsqlParameter("input_srid", input_srid));


                             result = (byte[]) command.ExecuteScalar();
                conn.Close();
                        }

                }
        catch (Exception ex)
        {
            result = null;
            context.Response.Write(ex.Message.Trim());
        }
                return result;
        }
}
```

11.3.3 O app console Java que gera a consulta raster como arquivo de imagem

Este é um exemplo de aplicativo console java que utiliza uma consulta que retorna uma imagem e gera um arquivo específico.

Você pode baixar os últimos drivers PostgreSQL JDBC de http://jdbc.postgresql.org/download.html

Você pode compilar o código seguinte usando um comando como:

```
set env CLASSPATH .:..\postgresql-9.0-801.jdbc4.jar
javac SaveQueryImage.java
jar cfm SaveQueryImage.jar Manifest.txt *.class
```

E chama da linha de comando com algo tipo

```
java -jar SaveQueryImage.jar "SELECT ST_AsPNG(ST_AsRaster(ST_Buffer(ST_Point(1,5),10, ' ↩
    quad_segs=2'),150, 150, '8BUI',100));" "test.png"
```

```
-- Manifest.txt --
Class-Path: postgresql-9.0-801.jdbc4.jar
Main-Class: SaveQueryImage
```

```
// Code for SaveQueryImage.java
import java.sql.Connection;
import java.sql.SQLException;
import java.sql.PreparedStatement;
import java.sql.ResultSet;
import java.io.*;

public class SaveQueryImage {
  public static void main(String[] argv) {
      System.out.println("Checking if Driver is registered with DriverManager.");

      try {
        //java.sql.DriverManager.registerDriver (new org.postgresql.Driver());
        Class.forName("org.postgresql.Driver");
      }
      catch (ClassNotFoundException cnfe) {
        System.out.println("Couldn't find the driver!");
        cnfe.printStackTrace();
        System.exit(1);
      }

      Connection conn = null;

      try {
        conn = DriverManager.getConnection("jdbc:postgresql://localhost:5432/mydb","myuser ↩
            ", "mypwd");
        conn.setAutoCommit(false);

        PreparedStatement sGetImg = conn.prepareStatement(argv[0]);

        ResultSet rs = sGetImg.executeQuery();

                FileOutputStream fout;
                try
                {
                        rs.next();
                        /** Output to file name requested by user **/
                        fout = new FileOutputStream(new File(argv[1]) );
                        fout.write(rs.getBytes(1));
                        fout.close();
                }
```

```
                catch(Exception e)
                {
                        System.out.println("Can't create file");
                        e.printStackTrace();
                }

        rs.close();
                sGetImg.close();
        conn.close();
      }
      catch (SQLException se) {
        System.out.println("Couldn't connect: print out a stack trace and exit.");
        se.printStackTrace();
        System.exit(1);
      }
  }
}
```

11.3.4 Use PLPython para excluir imagens via SQL

Esta é uma função plpython armazenada que cria um arquivo no diretório do servidor para cada relato. Requer que tenha instalado plpython. Deve funcionar bem com plpythonu e plpython3u.

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION write_file (param_bytes bytea, param_filepath text)
RETURNS text
AS $$
f = open(param_filepath, 'wb+')
f.write(param_bytes)
return param_filepath
$$ LANGUAGE plpythonu;
```

```
--write out 5 images to the PostgreSQL server in varying sizes
-- note the postgresql daemon account needs to have write access to folder
-- this echos back the file names created;
 SELECT write_file(ST_AsPNG(
        ST_AsRaster(ST_Buffer(ST_Point(1,5),j*5, 'quad_segs=2'),150*j, 150*j, '8BUI',100)),
         'C:/temp/slices'|| j || '.png')
         FROM generate_series(1,5) As j;

     write_file
---------------------
 C:/temp/slices1.png
 C:/temp/slices2.png
 C:/temp/slices3.png
 C:/temp/slices4.png
 C:/temp/slices5.png
```

11.3.5 Rasters de saída com PSQL

Infelizmente o PSQL não tem facilidade em usar funcionalidade embutida para binários gerados. Isto é um pequeno hack no legado PostgreSQL de suporte de objetos grandes. Para usar, primeiro lance sua linha de comando psql conectada no seu banco de dados.

Diferente da aproximação python, esta cria o arquivo no seu computador local.

```
SELECT oid, lowrite(lo_open(oid, 131072), png) As num_bytes
 FROM
 ( VALUES (lo_create(0),
```

```
   ST_AsPNG( (SELECT rast FROM aerials.boston WHERE rid=1) )
  ) ) As v(oid,png);
-- you'll get an output something like --
   oid   | num_bytes
---------+-----------
 2630819 |     74860

-- next note the oid and do this replacing the c:/test.png to file path location
-- on your local computer
 \lo_export 2630819 'C:/temp/aerial_samp.png'

-- this deletes the file from large object storage on db
SELECT lo_unlink(2630819);
```

Chapter 12

Referência Raster

As funções abaixo são as que um usuário do PostGIS Raster vai precisar e que estão disponíveis no momento no PostGIS Raster. Existem outras funções que precisam das funções suporte para os objetos raster que não são de uso geral.

`raster` é um novo tipo PostGIS para armazenar e analizar dados raster.

Para carregar rasters de arquivos raster, por favor, vá para Section 11.1

Para os exemplos nessa referência, nós usaremos uma table raster de rasters simulados - Formados com o seguinte código

```
CREATE TABLE dummy_rast(rid integer, rast raster);
INSERT INTO dummy_rast(rid, rast)
VALUES (1,
('01' -- little endian (uint8 ndr)
||
'0000' -- version (uint16 0)
||
'0000' -- nBands (uint16 0)
||
'0000000000000040' -- scaleX (float64 2)
||
'0000000000000840' -- scaleY (float64 3)
||
'000000000000E03F' -- ipX (float64 0.5)
||
'000000000000E03F' -- ipY (float64 0.5)
||
'0000000000000000' -- skewX (float64 0)
||
'0000000000000000' -- skewY (float64 0)
||
'00000000' -- SRID (int32 0)
||
'0A00' -- width (uint16 10)
||
'1400' -- height (uint16 20)
)::raster
),
-- Raster: 5 x 5 pixels, 3 bands, PT_8BUI pixel type, NODATA = 0
(2,  ('01000003009A9999999999A93F9A9999999999A9BF000000E02B274A' ||
'410000000077195641000000000000000000000000000000000000 ↩
    FFFFFFFF050005000400FDFEFDFEFEFDFEFEFDF9FAFEF' ||
' ↩
    EFCF9FBFDFEFEFDFCFAFEFEFE04004E627AADD16076B4F9FE6370A9F5FE59637AB0E54F5861708704004656648 7A15060
    ')::raster);
```

12.1 Tipos de suporte de dados raster

12.1.1 geomval

geomval — Um tipo de dado espacial com dois campos - geom (possuindo objeto geométrico) e val (possuindo um valor de pixel de precisão dupla de uma banda raster).

Descrição

geomval é uma mistura de tipo de dados que consiste em um objeto de geometria referenciado pelo campo .geom e val, um valor de precisão dupla que representa o valor do pixel em uma localização específica de geometria em uma banda raster. É usado por ST_DumpAsPolygon e a família de interseção raster de funções como um tipo de saída para explodir uma banda raster em polígonos.

Veja também

Section 15.6

12.1.2 addbandarg

addbandarg — Um tipo composto usado como entrada na função ST_AddBand definindo os atributos e valor inicial da nova banda.

Descrição

Um tipo composto usado como entrada na função ST_AddBand definindo os atributos e valor inicial da nova banda.

index **integer** Valor de 1-base indicando a posição onde a nova banda será adicionada no meio das bandas do raster. Se NULO, a nova banda será adicionada no fim das bandas do raster.

pixeltype **text** tipo do pixel da nova banda. Um dos tipos de pixel definidos como descrito em: ST_BandPixelType.

initialvalue **double precision** Valor inicial que todos os pixels da nova banda serão definidos.

nodataval **double precision** Valor NODATA da nova banda. Se NULA, a nova banda terá uma valor NODATA assinado.

Veja também

ST_AddBand

12.1.3 rastbandarg

rastbandarg — Um tipo composto para usar quando for preciso expressar um raster e um índice de banda desse raster.

Descrição

Um tipo composto para usar quando for preciso expressar um raster e um índice de banda desse raster.

rast **raster** O raster em questão/

nband **integer** Valor 1-base indicando a banda do raster

Veja também

Funções retorno de mapa algébrico embutido

12.1.4 raster

raster — raster spatial data type.

Descrição

raster is a spatial data type used to represent raster data such as those imported from JPEGs, TIFFs, PNGs, digital elevation models. Each raster has 1 or more bands each having a set of pixel values. Rasters can be georeferenced.

Note
Requer que o PostGIS esteja compilado com o suporte GDAL. Os rasters, atualmente, podem ser convertidos implicitamente para geometria, mas a conversão retorna a ST_ConvexHull do raster. Este auto casting pode ser removido em futuro próximo, então não confie muito nisto.

Comportamento Casting

Essa seção lista os casts automáticos bem como os explícitos permitidos para esse tipo de dados

Cast To	Comportamento
geometria	automático

Veja também

Chapter 12

12.1.5 reclassarg

reclassarg — Um tipo composto usado como entrada dentro da função ST_Reclass definindo o comportamento da reclassificação.

Descrição

Um tipo composto usado como entrada dentro da função ST_Reclass definindo o comportamento da reclassificação.

nband **integer** O número banda para banda para reclassificar.

reclassexpr **text** expressão de variação consistindo em mapeamentos range:map_range delimitados por vírgulas. : para definir mapeamento que esclarece como mapear valores antigos de banda para novos. (means >,) significa menor que,] < ou igual, [significa > ou igual

```
1. [a-b] = a <= x <= b

2. (a-b] = a < x <= b

3. [a-b) = a <= x < b

4. (a-b) = a < x < b
```

(notação é opcional então a-b significa o mesmo que (a-b)

pixeltype **text** Um dos tipos de pixel definidos como descrito em: ST_BandPixelType

nodataval **double precision** Valor para tratar como sem dados. Para saídas de imagens que suportam transparência, essas serão em branco.

Exemplo: Reclassificar banda 2 como um 8BUI onde 255 é o valor sem dados

```
SELECT ROW(2, '0-100:1-10, 101-500:11-150,501 - 10000: 151-254', '8BUI', 255)::reclassarg;
```

Exemplo: Reclassificar banda 1 como um 1BB e nenhum valor sem dados definido

```
SELECT ROW(1, '0-100]:0, (100-255:1', '1BB', NULL)::reclassarg;
```

Veja também

ST_Reclass

12.1.6 summarystats

summarystats — Um tipo composto retornado pelas funções ST_SummaryStats e ST_SummaryStatsAgg.

Descrição

Um tipo composto retornado pelas funções ST_SummaryStats e ST_SummaryStatsAgg.

count **integer** Número de pixels contados para as estatísticas resumo.

sum **double precision** Resumo de todos os valores contados de pixels.

mean **double precision** Significado aritmético de todos os valores de pixels.

stddev **double precision** Divergência parão de todos os valores contados de pixels.

min **double precision** Valor mínimo dos valores dos pixeis contados.

max **double precision** Valor máximo dos valores dos pixeis contados.

Veja também

ST_SummaryStats, ST_SummaryStatsAgg

12.1.7 unionarg

unionarg — Um tipo composto usado como entrada dentro da função ST_Union definindo as bandas a serem processadas e o comportamento da operação UNIÃO.

Descrição

Um tipo composto usado como entrada dentro da função ST_Union definindo as bandas a serem processadas e o comportamento da operação UNIÃO.

nband **integer** Valor 1-baseado indicando a banda de cada raster de entrada a ser processado.

uniontype **text** Tipo de operação de UNIÃO. Um dos tipos definidos como descritos em ST_Union.

Veja também

ST_Union

12.2 Gerenciamento Raster

12.2.1 AddRasterConstraints

AddRasterConstraints — Adds raster constraints to a loaded raster table for a specific column that constrains spatial ref, scaling, blocksize, alignment, bands, band type and a flag to denote if raster column is regularly blocked. The table must be loaded with data for the constraints to be inferred. Returns true if the constraint setting was accomplished and issues a notice otherwise.

Synopsis

boolean **AddRasterConstraints**(name rasttable, name rastcolumn, boolean srid, boolean scale_x, boolean scale_y, boolean blocksize_x, boolean blocksize_y, boolean same_alignment, boolean regular_blocking, boolean num_bands=true , boolean pixel_types=true , boolean nodata_values=true , boolean out_db=true , boolean extent=true);
boolean **AddRasterConstraints**(name rasttable, name rastcolumn, text[] VARIADIC constraints);
boolean **AddRasterConstraints**(name rastschema, name rasttable, name rastcolumn, text[] VARIADIC constraints);
boolean **AddRasterConstraints**(name rastschema, name rasttable, name rastcolumn, boolean srid=true, boolean scale_x=true, boolean scale_y=true, boolean blocksize_x=true, boolean blocksize_y=true, boolean same_alignment=true, boolean regular_blocking=fa
boolean num_bands=true, boolean pixel_types=true, boolean nodata_values=true , boolean out_db=true , boolean extent=true);

Descrição

Gera restrições em uma coluna raster que são usadas para expor informação no catálogo raster `raster_columns`. O `rastschema` é o nome da tabela esquema que a tabela está. O `srid` deve ser um valor inteiro referência a uma entrada na tabela SPATIAL_REF_SYS.

`raster2pgsql` o carregador usa esta função para registrar tabelas raster

Valida nomes restritos para passar: recorra a Section 11.2.1 para mais detalhes.

- `blocksize` coloca X e Y blocksize
- `blocksize_x` coloca tile X (largura em pixeis de cada tile)
- `blocksize_y` coloca tile Y (altura em pixeis de cada tile)
- `extent` calcula a extensão da tabela toda e aplica restrições, todos os rasters devem estar dentro da extensão
- `num_bands` número de bandas
- `pixel_types` lê arranjo de tipos de pixeis para cada banda garantir que todas as bandas n tenham o mesmo tipo de pixel
- `regular_blocking` espacialmente único (dois rasters não podem ser espacialmente iguais) e restrições de tile de cobertura (raster é alinhado a uma cobertura)
- `same_alignment` ensures they all have same alignment meaning any two tiles you compare will return true for. Refer to ST_SameAlignment.
- `srid` assegura que todos tenham o mesmo srid
- Mais -- qualquer um listado como entrada dentro das funções acima

Note
Esta função infere as restrições dos dados já presentes na tabela. Assim como para que ela funcione, você deve criar a coluna raster primeiro e então carregá-la com dados.

Note
Se você precisar carregar mais dados nas suas tabelas depois de ter aplicado suas restrições, talvez queira executar as DropRasterConstraints se a extensão dos seus dados mudou.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos: Aplica todas as restrições possíveis em uma coluna baseada em dados

```
CREATE TABLE myrasters(rid SERIAL primary key, rast raster);
INSERT INTO myrasters(rast)
SELECT ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(1000, 1000, 0.3, -0.3, 2, 2, 0, 0,4326), 1, '8BSI':: ↩
    text, -129, NULL);

SELECT AddRasterConstraints('myrasters'::name, 'rast'::name);


-- verify if registered correctly in the raster_columns view --
SELECT srid, scale_x, scale_y, blocksize_x, blocksize_y, num_bands, pixel_types,  ↩
    nodata_values
        FROM raster_columns
        WHERE r_table_name = 'myrasters';

 srid | scale_x | scale_y | blocksize_x | blocksize_y | num_bands | pixel_types|  ↩
     nodata_values
------+---------+---------+-------------+-------------+-----------+-------------+--------------- ↩

 4326 |       2 |       2 |        1000 |        1000 |         1 | {8BSI}      | {0}
```

Exemplos: Aplica uma única restrição

```
CREATE TABLE public.myrasters2(rid SERIAL primary key, rast raster);
INSERT INTO myrasters2(rast)
SELECT ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(1000, 1000, 0.3, -0.3, 2, 2, 0, 0,4326), 1, '8BSI':: ↩
    text, -129, NULL);

SELECT AddRasterConstraints('public'::name, 'myrasters2'::name, 'rast'::name,' ↩
    regular_blocking', 'blocksize');
-- get notice--
NOTICE:  Adding regular blocking constraint
NOTICE:  Adding blocksize-X constraint
NOTICE:  Adding blocksize-Y constraint
```

Veja também

Section 11.2.1, ST_AddBand, ST_MakeEmptyRaster, DropRasterConstraints, ST_BandPixelType, ST_SRID

12.2.2 DropRasterConstraints

DropRasterConstraints — Derruba as restrições raster PostGIS que se referem a uma tabela de coluna raster. É útil se você precisar recarregar dados ou atualizar os dados da sua coluna raster.

Synopsis

boolean **DropRasterConstraints**(name rasttable, name rastcolumn, boolean srid, boolean scale_x, boolean scale_y, boolean blocksize_x, boolean blocksize_y, boolean same_alignment, boolean regular_blocking, boolean num_bands=true, boolean pixel_types=t
boolean nodata_values=true, boolean out_db=true , boolean extent=true);
boolean **DropRasterConstraints**(name rastschema, name rasttable, name rastcolumn, boolean srid=true, boolean scale_x=true, boolean scale_y=true, boolean blocksize_x=true, boolean blocksize_y=true, boolean same_alignment=true, boolean regular_blocking=fa
boolean num_bands=true, boolean pixel_types=true, boolean nodata_values=true, boolean out_db=true , boolean extent=true);
boolean **DropRasterConstraints**(name rastschema, name rasttable, name rastcolumn, text[] constraints);

Descrição

Derruba as restrições raster PostGIS que se referem a uma tabela de coluna raster que foram adicionadas pela AddRasterConstraints. É útil se você precisar recarregar dados ou atualizar os dados da sua coluna raster. Não é necessário fazer isso se quiser livrar-se de uma tabela ou coluna raster.

Para derrubar uma tabela raster use o padrão

```
DROP TABLE mytable
```

Para derrubar uma coluna raster e deixar o resto da tabela, use o SQL padrão

```
ALTER TABLE mytable DROP COLUMN rast
```

a tabela desparecerá do catálogo `raster_columns` se a coluna ou tabela for derrubada. Entretanto, se somente as restrições forem derrubadas, a coluna raster continuará sendo listada no catálogo `raster_columns`, mas não haverá nenhuma outra informação sobre isso à parte do nome da coluna e da tabela.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
SELECT DropRasterConstraints ('myrasters','rast');
----RESULT output ---
t

-- verify change in raster_columns --
SELECT srid, scale_x, scale_y, blocksize_x, blocksize_y, num_bands, pixel_types,  ↩
    nodata_values
        FROM raster_columns
        WHERE r_table_name = 'myrasters';

 srid | scale_x | scale_y | blocksize_x | blocksize_y | num_bands | pixel_types|  ↩
     nodata_values
------+---------+---------+-------------+-------------+-----------+-------------+--------------- ↩

    0 |         |         |             |             |           |             |
```

Veja também

AddRasterConstraints

12.2.3 AddOverviewConstraints

AddOverviewConstraints — Marca uma coluna raster como sendo um resumo de outra.

Synopsis

boolean **AddOverviewConstraints**(name ovschema, name ovtable, name ovcolumn, name refschema, name reftable, name refcolumn, int ovfactor);
boolean **AddOverviewConstraints**(name ovtable, name ovcolumn, name reftable, name refcolumn, int ovfactor);

Descrição

Adiciona restrições em uma coluna raster que são usadas para expor informações no catálogo `raster_overviews` raster.

O parâmetro `ovfactor` representa a escala multiplicadora na coluna resumo: fatores resumo mais altos possuem uma resolução menor.

Quando os parâmetros `ovschema` e `refschema` são omitidos, a primeira tabela encontrada escaneando o `search_path` será utilizada.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
CREATE TABLE res1 AS SELECT
ST_AddBand(
  ST_MakeEmptyRaster(1000, 1000, 0, 0, 2),
  1, '8BSI'::text, -129, NULL
) r1;

CREATE TABLE res2 AS SELECT
ST_AddBand(
  ST_MakeEmptyRaster(500, 500, 0, 0, 4),
  1, '8BSI'::text, -129, NULL
) r2;

SELECT AddOverviewConstraints('res2', 'r2', 'res1', 'r1', 2);

-- verify if registered correctly in the raster_overviews view --
SELECT o_table_name ot, o_raster_column oc,
       r_table_name rt, r_raster_column rc,
       overview_factor f
FROM raster_overviews WHERE o_table_name = 'res2';
  ot  | oc |  rt  | rc | f
------+----+------+----+---
 res2 | r2 | res1 | r1 | 2
(1 row)
```

Veja também

Section 11.2.2, DropOverviewConstraints, ST_CreateOverview, AddRasterConstraints

12.2.4 DropOverviewConstraints

DropOverviewConstraints — Desmarca uma coluna raster de ser um resumo de outra.

Synopsis

boolean **DropOverviewConstraints**(name ovschema, name ovtable, name ovcolumn);
boolean **DropOverviewConstraints**(name ovtable, name ovcolumn);

Descrição

Remove as restrições de uma coluna raster usadas para apresentá-la como um resumo de outra no catálogo `raster_overviews` raster.

Quando o parâmetro `ovschema` é omitido, a primeira tabela encontradas escaneando o `search_path` será utilizada.

Disponibilidade: 2.0.0

Veja também

Section 11.2.2, AddOverviewConstraints, DropRasterConstraints

12.2.5 PostGIS_GDAL_Version

PostGIS_GDAL_Version — Relata a versão da biblioteca GDAL em uso pelo PostGIS

Synopsis

text **PostGIS_GDAL_Version**();

Descrição

Relata a versão da biblioteca em uso pelo PostGIS. Também irá verificar e reportar se GDAL pode encontrar os dados de seus arquivos.

Exemplos

```
SELECT PostGIS_GDAL_Version();
       postgis_gdal_version
-----------------------------------
 GDAL 1.11dev, released 2013/04/13
```

Veja também

postgis.gdal_datapath

12.2.6 PostGIS_Raster_Lib_Build_Date

PostGIS_Raster_Lib_Build_Date — Relata a data da biblioteca raster construída completa.

Synopsis

text **PostGIS_Raster_Lib_Build_Date**();

Descrição

Relata a data de construção raster

Exemplos

```
SELECT PostGIS_Raster_Lib_Build_Date();
postgis_raster_lib_build_date
-----------------------------
2010-04-28 21:15:10
```

Veja também

PostGIS_Raster_Lib_Version

12.2.7 PostGIS_Raster_Lib_Version

PostGIS_Raster_Lib_Version — Relata a versão raster completa e constrói informações de configuração.

Synopsis

text **PostGIS_Raster_Lib_Version**();

Descrição

Relata a versão raster completa e constrói informações de configuração.

Exemplos

```
SELECT PostGIS_Raster_Lib_Version();
postgis_raster_lib_version
-----------------------------
 2.0.0
```

Veja também

[?]

12.2.8 ST_GDALDrivers

ST_GDALDrivers — Returns a list of raster formats supported by PostGIS through GDAL. Only those formats with can_write=True can be used by ST_AsGDALRaster

Synopsis

setof record **ST_GDALDrivers**(integer OUT idx, text OUT short_name, text OUT long_name, text OUT can_read, text OUT can_write, text OUT create_options);

Descrição

Returns a list of raster formats short_name,long_name and creator options of each format supported by GDAL. Use the short_name as input in the `format` parameter of ST_AsGDALRaster. Options vary depending on what drivers your libgdal was compiled with. `create_options` returns an xml formatted set of CreationOptionList/Option consisting of name and optional `type`, `description` and set of `VALUE` for each creator option for the specific driver.

Changed: 2.5.0 - add can_read and can_write columns.

Alterações: 2.0.6, 2.1.3 - por padrão nenhum driver é ativado, a menos que GUC ou a variável ambiental gdal_enabled_drivers estejam colocadas.

Disponibilidade: 2.0.0 - requer GDAL >= 1.6.0.

Exemplos: Lista de Dispositivos

```
SET postgis.gdal_enabled_drivers = 'ENABLE_ALL';
SELECT short_name, long_name, can_write
FROM st_gdaldrivers()
ORDER BY short_name;

   short_name    |                          long_name                          | can_write
-----------------+-----------------------------------------------------------+-----------
 AAIGrid         | Arc/Info ASCII Grid                                       | t
 ACE2            | ACE2                                                      | f
 ADRG            | ARC Digitized Raster Graphics                             | f
 AIG             | Arc/Info Binary Grid                                      | f
 AirSAR          | AirSAR Polarimetric Image                                 | f
 ARG             | Azavea Raster Grid format                                 | t
 BAG             | Bathymetry Attributed Grid                                | f
 BIGGIF          | Graphics Interchange Format (.gif)                        | f
 BLX             | Magellan topo (.blx)                                      | t
 BMP             | MS Windows Device Independent Bitmap                      | f
 BSB             | Maptech BSB Nautical Charts                               | f
 PAux            | PCI .aux Labelled                                         | f
 PCIDSK          | PCIDSK Database File                                      | f
 PCRaster        | PCRaster Raster File                                      | f
 PDF             | Geospatial PDF                                            | f
 PDS             | NASA Planetary Data System                                | f
 PDS4            | NASA Planetary Data System 4                              | t
 PLMOSAIC        | Planet Labs Mosaics API                                   | f
 PLSCENES        | Planet Labs Scenes API                                    | f
 PNG             | Portable Network Graphics                                 | t
 PNM             | Portable Pixmap Format (netpbm)                           | f
 PRF             | Racurs PHOTOMOD PRF                                       | f
 R               | R Object Data Store                                       | t
 Rasterlite      | Rasterlite                                                | t
 RDA             | DigitalGlobe Raster Data Access driver                    | f
 RIK             | Swedish Grid RIK (.rik)                                   | f
 RMF             | Raster Matrix Format                                      | f
 ROI_PAC         | ROI_PAC raster                                            | f
 RPFTOC          | Raster Product Format TOC format                          | f
 RRASTER         | R Raster                                                  | f
 RS2             | RadarSat 2 XML Product                                    | f
 RST             | Idrisi Raster A.1                                         | t
 SAFE            | Sentinel-1 SAR SAFE Product                               | f
 SAGA            | SAGA GIS Binary Grid (.sdat, .sg-grd-z)                   | t
 SAR_CEOS        | CEOS SAR Image                                            | f
 SDTS            | SDTS Raster                                               | f
 SENTINEL2       | Sentinel 2                                                | f
 SGI             | SGI Image File Format 1.0                                 | f
```

```
 SNODAS          | Snow Data Assimilation System                                | f
 SRP             | Standard Raster Product (ASRP/USRP)                          | f
 SRTMHGT         | SRTMHGT File Format                                          | t
 Terragen        | Terragen heightfield                                         | f
 TIL             | EarthWatch .TIL                                              | f
 TSX             | TerraSAR-X Product                                           | f
 USGSDEM         | USGS Optional ASCII DEM (and CDED)                           | t
 VICAR           | MIPL VICAR file                                              | f
 VRT             | Virtual Raster                                               | t
 WCS             | OGC Web Coverage Service                                     | f
 WMS             | OGC Web Map Service                                          | t
 WMTS            | OGC Web Map Tile Service                                     | t
 XPM             | X11 PixMap Format                                            | t
 XYZ             | ASCII Gridded XYZ                                            | t
 ZMap            | ZMap Plus Grid                                               | t
```

Exemplo: Lista de opções para cada dispositivo

```
-- Output the create options XML column of JPEG as a table  --
-- Note you can use these creator options in ST_AsGDALRaster options argument
SELECT (xpath('@name', g.opt))[1]::text As oname,
       (xpath('@type', g.opt))[1]::text As otype,
       (xpath('@description', g.opt))[1]::text As descrip
FROM (SELECT unnest(xpath('/CreationOptionList/Option', create_options::xml)) As opt
FROM  st_gdaldrivers()
WHERE short_name = 'JPEG') As g;

       oname        |  otype  |      descrip
--------------------+---------+-------------------------------------------------
 PROGRESSIVE        | boolean | whether to generate a progressive JPEG
 QUALITY            | int     | good=100, bad=0, default=75
 WORLDFILE          | boolean | whether to geneate a worldfile
 INTERNAL_MASK      | boolean | whether to generate a validity mask
 COMMENT            | string  | Comment
 SOURCE_ICC_PROFILE | string  | ICC profile encoded in Base64
 EXIF_THUMBNAIL     | boolean | whether to generate an EXIF thumbnail(overview).
                                By default its max dimension will be 128
 THUMBNAIL_WIDTH    | int     | Forced thumbnail width
 THUMBNAIL_HEIGHT   | int     | Forced thumbnail height
(9 rows)
```

```
-- raw xml output for creator options for GeoTiff --
SELECT create_options
FROM st_gdaldrivers()
WHERE short_name = 'GTiff';

<CreationOptionList>
    <Option name="COMPRESS" type="string-select">
        <Value
>NONE</Value>
        <Value
>LZW</Value>
        <Value
>PACKBITS</Value>
        <Value
>JPEG</Value>
        <Value
>CCITTRLE</Value>
        <Value
>CCITTFAX3</Value>
```

```
        <Value
>CCITTFAX4</Value>
        <Value
>DEFLATE</Value>
    </Option>
    <Option name="PREDICTOR" type="int" description="Predictor Type"/>
    <Option name="JPEG_QUALITY" type="int" description="JPEG quality 1-100" default="75"/>
    <Option name="ZLEVEL" type="int" description="DEFLATE compression level 1-9" default ↩
        ="6"/>
    <Option name="NBITS" type="int" description="BITS for sub-byte files (1-7), sub-uint16  ↩
        (9-15), sub-uint32 (17-31)"/>
    <Option name="INTERLEAVE" type="string-select" default="PIXEL">
        <Value
>BAND</Value>
        <Value
>PIXEL</Value>
    </Option>
    <Option name="TILED" type="boolean" description="Switch to tiled format"/>
    <Option name="TFW" type="boolean" description="Write out world file"/>
    <Option name="RPB" type="boolean" description="Write out .RPB (RPC) file"/>
    <Option name="BLOCKXSIZE" type="int" description="Tile Width"/>
    <Option name="BLOCKYSIZE" type="int" description="Tile/Strip Height"/>
    <Option name="PHOTOMETRIC" type="string-select">
        <Value
>MINISBLACK</Value>
        <Value
>MINISWHITE</Value>
        <Value
>PALETTE</Value>
        <Value
>RGB</Value>
        <Value
>CMYK</Value>
        <Value
>YCBCR</Value>
        <Value
>CIELAB</Value>
        <Value
>ICCLAB</Value>
        <Value
>ITULAB</Value>
    </Option>
    <Option name="SPARSE_OK" type="boolean" description="Can newly created files have  ↩
        missing blocks?" default="FALSE"/>
    <Option name="ALPHA" type="boolean" description="Mark first extrasample as being alpha ↩
        "/>
    <Option name="PROFILE" type="string-select" default="GDALGeoTIFF">
        <Value
>GDALGeoTIFF</Value>
        <Value
>GeoTIFF</Value>
        <Value
>BASELINE</Value>
    </Option>
    <Option name="PIXELTYPE" type="string-select">
        <Value
>DEFAULT</Value>
        <Value
>SIGNEDBYTE</Value>
    </Option>
    <Option name="BIGTIFF" type="string-select" description="Force creation of BigTIFF file ↩
        ">
```

```
        <Value
>YES</Value>
        <Value
>NO</Value>
        <Value
>IF_NEEDED</Value>
        <Value
>IF_SAFER</Value>
    </Option>
    <Option name="ENDIANNESS" type="string-select" default="NATIVE" description="Force  ↩
        endianness of created file. For DEBUG purpose mostly">
        <Value
>NATIVE</Value>
        <Value
>INVERTED</Value>
        <Value
>LITTLE</Value>
        <Value
>BIG</Value>
    </Option>
    <Option name="COPY_SRC_OVERVIEWS" type="boolean" default="NO" description="Force copy  ↩
        of overviews of source dataset (CreateCopy())"/>
</CreationOptionList
>

-- Output the create options XML column for GTiff as a table  --
SELECT (xpath('@name', g.opt))[1]::text As oname,
       (xpath('@type', g.opt))[1]::text As otype,
       (xpath('@description', g.opt))[1]::text As descrip,
       array_to_string(xpath('Value/text()', g.opt),', ') As vals
FROM (SELECT unnest(xpath('/CreationOptionList/Option', create_options::xml)) As opt
FROM  st_gdaldrivers()
WHERE short_name = 'GTiff') As g;

       oname        |     otype     |                                descrip  ↩
                                    |                                      vals
--------------------+---------------+-------------------------------------------------------------------------

 COMPRESS           | string-select |  ↩
                                                                          | NONE, LZW,  ↩
    PACKBITS, JPEG, CCITTRLE, CCITTFAX3, CCITTFAX4, DEFLATE
 PREDICTOR          | int           | Predictor Type  ↩
                                                        |
 JPEG_QUALITY       | int           | JPEG quality 1-100  ↩
                                                       |
 ZLEVEL             | int           | DEFLATE compression level 1-9  ↩
                                                  |
 NBITS              | int           | BITS for sub-byte files (1-7), sub-uint16 (9-15), sub ↩
    -uint32 (17-31) |
 INTERLEAVE         | string-select |  ↩
                                                                          | BAND, PIXEL
 TILED              | boolean       | Switch to tiled format  ↩
                                                     |
 TFW                | boolean       | Write out world file  ↩
                                                      |
 RPB                | boolean       | Write out .RPB (RPC) file  ↩
                                                    |
 BLOCKXSIZE         | int           | Tile Width  ↩
                                                          |
 BLOCKYSIZE         | int           | Tile/Strip Height  ↩
                                                        |
 PHOTOMETRIC        | string-select |  ↩
```

```
                                                                    | MINISBLACK,  ↩
    MINISWHITE, PALETTE, RGB, CMYK, YCBCR, CIELAB, ICCLAB, ITULAB
 SPARSE_OK          | boolean       | Can newly created files have missing blocks?  ↩
                             |
 ALPHA              | boolean       | Mark first extrasample as being alpha  ↩
                                  |
 PROFILE            | string-select |  ↩
                                                                    | GDALGeoTIFF,  ↩
    GeoTIFF, BASELINE
 PIXELTYPE          | string-select |  ↩
                                                                    | DEFAULT,  ↩
    SIGNEDBYTE
 BIGTIFF            | string-select | Force creation of BigTIFF file  ↩
                                         | YES, NO, IF_NEEDED, IF_SAFER
 ENDIANNESS         | string-select | Force endianness of created file. For DEBUG purpose  ↩
    mostly            | NATIVE, INVERTED, LITTLE, BIG
 COPY_SRC_OVERVIEWS | boolean       | Force copy of overviews of source dataset (CreateCopy ↩
    ())             |
(19 rows)
```

Veja também

ST_AsGDALRaster, [?], postgis.gdal_enabled_drivers

12.2.9 ST_Count

ST_Count — Generates a set of vector contours from the provided raster band, using the GDAL contouring algorithm.

Synopsis

raster **ST_TPI**(raster rast, integer nband, raster customextent, text pixeltype="32BF" , boolean interpolate_nodata=FALSE);

Descrição

Generates a set of vector contours from the provided raster band, using the GDAL contouring algorithm.

When the `fixed_levels` parameter is a non-empty array, the `level_interval` and `level_base` parameters are ignored.

The `polygonize` parameter currently has no effect. Use the ST_Polygonize function to convert contours into polygons.

Return values are a set of records with the following attributes:

geomval The geometry of the contour line.

id A unique identifier given to the contour line by GDAL.

ST_Value The raster value the line represents. For an elevation DEM input, this would be the elevation of the output contour.

Disponibilidade: 2.2.0

Exemplo

```
WITH c AS (
SELECT (ST_Contour(rast, 1, fixed_levels => ARRAY[100.0, 200.0, 300.0])).*
FROM dem_grid WHERE rid = 1
)
SELECT st_astext(geom), id, value
FROM c;
```

Veja também

ST_MakeEmptyRaster

12.2.10 ST_MakeEmptyRaster

ST_MakeEmptyRaster — Interpolates a gridded surface based on an input set of 3-d points, using the X- and Y-values to position the points on the grid and the Z-value of the points as the surface elevation.

Synopsis

bytea **ST_AsGDALRaster**(raster rast, text format, text[] options=NULL, integer srid=sameassource);

Descrição

Interpolates a gridded surface based on an input set of 3-d points, using the X- and Y-values to position the points on the grid and the Z-value of the points as the surface elevation. There are five interpolation algorithms available: inverse distance, inverse distance nearest-neighbor, moving average, nearest neighbor, and linear interpolation. See the gdal_grid documentation for more details on the algorithms and their parameters. For more information on how interpolations are calculated, see the GDAL grid tutorial.

Input parameters are:

input_points The points to drive the interpolation. Any geometry with Z-values is acceptable, all points in the input will be used.

algorithm_options A string defining the algorithm and algorithm options, in the format used by gdal_grid. For example, for an inverse-distance interpolation with a smoothing of 2, you would use "invdist:smoothing=2.0"

template A raster template to drive the geometry of the output raster. The width, height, pixel size, spatial extent and pixel type will be read from this template.

template_band_num By default the first band in the template raster is used to drive the output raster, but that can be adjusted with this parameter.

Disponibilidade: 2.2.0

Exemplo

```
SELECT ST_InterpolateRaster(
    'MULTIPOINT(10.5 9.5 1000, 11.5 8.5 1000, 10.5 8.5 500, 11.5 9.5 500)'::geometry,
    'invdist:smoothing:2.0',
    ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(200, 400, 10, 10, 0.01, -0.005, 0, 0), '16BSI')
)
```

Veja também

ST_Count

12.2.11 UpdateRasterSRID

UpdateRasterSRID — Altera o SRID de todos os rasters na coluna e tabela do usuário especificado.

Synopsis

raster **UpdateRasterSRID**(name schema_name, name table_name, name column_name, integer new_srid);
raster **UpdateRasterSRID**(name table_name, name column_name, integer new_srid);

Descrição

Altera o SRID de todos os rasters na coluna e tabela do usuário especificado. A função irá derrubar todas as restrições de colunas apropriadas (extensão, alinhamento e SRID) antes de modificar o SRID dos rasters específicos da coluna.

Note
Os dados (banda valores pixel) dos rasters não são mexidos por esta função. Somente os metadados do restar são alterados.

Disponibilidade: 2.1.0

Veja também

UpdateGeometrySRID

12.2.12 ST_CreateOverview

ST_CreateOverview — Cria uma resolução de versão reduzida de uma dada cobertura raster.

Synopsis

regclass **ST_CreateOverview**(regclass tab, name col, int factor, text algo='NearestNeighbor');

Descrição

Cria uma tabela panorama com resampled tiles da tabela fonte. AS tiles de saída terão o mesmo tamanho das de entrada e cobrirão a mesma extensão espacial com uma resolução mais baixa (tamanho do pixel será 1/`factor` do original em ambas direções).

A tabela panorama se tronará disponível no catálogo `raster_overviews` e terá restrições raster executadas.

As opções de algorítimo são: 'NearestNeighbor', 'Bilinear', 'Cubic', 'CubicSpline', e 'Lanczos'. Recorra a: GDAL Warp resampling methods para mais detalhes.

Disponibilidade: 2.2.0

Exemplo

Output to generally better quality but slower to product format

```
SELECT ST_CreateOverview('mydata.mytable'::regclass, 'rast', 2, 'Lanczos');
```

Output to faster to process default nearest neighbor

```
SELECT ST_CreateOverview('mydata.mytable'::regclass, 'rast', 2);
```

Veja também

ST_Retile, AddOverviewConstraints, AddRasterConstraints, Section 11.2.2

12.3 Construtores Raster

12.3.1 ST_AddBand

ST_AddBand — Retorna um raster com nova banda(s) do tipo dado adicionado com o valor inicial com a localização do índice. Se nenhum índice for especificado, a banda é adicionada ao final.

Synopsis

(1) raster **ST_AddBand**(raster rast, addbandarg[] addbandargset);
(2) raster **ST_AddBand**(raster rast, integer index, text pixeltype, double precision initialvalue=0, double precision nodataval=NULL);
(3) raster **ST_AddBand**(raster rast, text pixeltype, double precision initialvalue=0, double precision nodataval=NULL);
(4) raster **ST_AddBand**(raster torast, raster fromrast, integer fromband=1, integer torastindex=at_end);
(5) raster **ST_AddBand**(raster torast, raster[] fromrasts, integer fromband=1, integer torastindex=at_end);
(6) raster **ST_AddBand**(raster rast, integer index, text outdbfile, integer[] outdbindex, double precision nodataval=NULL);
(7) raster **ST_AddBand**(raster rast, text outdbfile, integer[] outdbindex, integer index=at_end, double precision nodataval=NULL);

Descrição

Retorna um raster com uma nova banda adicionada na posição (índice), do dado tipo, do valor inicial, e do dado valor nodata. Se nenhu índice for especificado, a banda é adicionada ao final. Se nenhum `fromband` for especificado, banda 1 é assumida. O tipo pixel é uma representação de string de um dos tipos de pixel especificados em ST_BandPixelType. Se um índice existente for especificado todas as bandas subsequentes >= aquele índice é incrementado por 1. Se um valor inicial maior que o máximo do tipo pixel for especificado, então ele é estabelecido como o maior valor permitido pelo tipo pixel.

Para a variante que pega um arranjo de addbandarg (Variante 1), um valor de índice addbandarg's específico é relativo ao raster no mesmo tempo que a banda é descrita por aquele addbandarg's está sendo adicionada ao raster. Veja o exemplo abaixo.

Para a variante que pega um arranjo de rasters (Variante 5), se `torast` é NULO então a `fromband` banda de cada raster no arranjo está acumulada dentro de um novo raster.

Para as variantes que pegam `outdbfile` (Variantes 6 e 7), o valor deve incluir o caminho completo para o arquivo raster. O arquivo deve ser acessível também pata o processo do servidor postgres.

Melhorias: 2.1.0 suporte para addbandarg adicionado.

Melhorias: 2.1.0 suporte para novas bandas out-db adicionado.

Exemplos: Nova banda única

```
-- Add another band of type 8 bit unsigned integer with pixels initialized to 200
UPDATE dummy_rast
    SET rast = ST_AddBand(rast,'8BUI'::text,200)
WHERE rid = 1;
```

```
-- Create an empty raster 100x100 units, with upper left  right at 0, add 2 bands (band 1  ↩
    is 0/1 boolean bit switch, band2 allows values 0-15)
-- uses addbandargs
INSERT INTO dummy_rast(rid,rast)
    VALUES(10, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(100, 100, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
        ARRAY[
                ROW(1, '1BB'::text, 0, NULL),
```

```
                ROW(2, '4BUI'::text, 0, NULL)
                        ]::addbandarg[]
     )
    );

-- output meta data of raster bands to verify all is right --
SELECT  (bmd).*
FROM (SELECT ST_BandMetaData(rast,generate_series(1,2)) As bmd
    FROM dummy_rast WHERE rid = 10) AS foo;
 --result --
 pixeltype | nodatavalue | isoutdb | path
-----------+-------------+---------+------
 1BB       |             | f       |
 4BUI      |             | f       |


-- output meta data of raster -
SELECT  (rmd).width, (rmd).height, (rmd).numbands
FROM (SELECT ST_MetaData(rast) As rmd
    FROM dummy_rast WHERE rid = 10) AS foo;
-- result --
 upperleftx | upperlefty | width | height | scalex | scaley | skewx | skewy | srid |  ↩
     numbands
------------+------------+-------+--------+------------+------------+-------+-------+------+--------

          0 |          0 |   100 |    100 |      1 |     -1 |     0 |     0 |   0 |         ↩
              2
```

Exemplos: Várias bandas novas

```
SELECT
        *
FROM ST_BandMetadata(
        ST_AddBand(
                ST_MakeEmptyRaster(10, 10, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                ARRAY[
                        ROW(NULL, '8BUI', 255, 0),
                        ROW(NULL, '16BUI', 1, 2),
                        ROW(2, '32BUI', 100, 12),
                        ROW(2, '32BF', 3.14, -1)
                ]::addbandarg[]
        ),
        ARRAY[]::integer[]
);

 bandnum | pixeltype | nodatavalue | isoutdb | path
---------+-----------+-------------+---------+------
       1 | 8BUI      |           0 | f       |
       2 | 32BF      |          -1 | f       |
       3 | 32BUI     |          12 | f       |
       4 | 16BUI     |           2 | f       |
```

```
-- Aggregate the 1st band of a table of like rasters into a single raster
-- with as many bands as there are test_types and as many rows (new rasters) as there are  ↩
    mice
-- NOTE: The ORDER BY test_type is only supported in PostgreSQL 9.0+
-- for 8.4 and below it usually works to order your data in a subselect (but not guaranteed ↩
    )
-- The resulting raster will have a band for each test_type alphabetical by test_type
-- For mouse lovers: No mice were harmed in this exercise
```

```
SELECT
        mouse,
        ST_AddBand(NULL, array_agg(rast ORDER BY test_type), 1) As rast
FROM mice_studies
GROUP BY mouse;
```

Exemplos: Nova banda out-db

```
SELECT
        *
FROM ST_BandMetadata(
        ST_AddBand(
                ST_MakeEmptyRaster(10, 10, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                '/home/raster/mytestraster.tif'::text, NULL::int[]
        ),
        ARRAY[]::integer[]
);

 bandnum | pixeltype | nodatavalue | isoutdb | path
---------+-----------+-------------+---------+------
       1 | 8BUI      |             | t       | /home/raster/mytestraster.tif
       2 | 8BUI      |             | t       | /home/raster/mytestraster.tif
       3 | 8BUI      |             | t       | /home/raster/mytestraster.tif
```

Veja também

ST_BandMetaData, ST_BandPixelType, ST_MakeEmptyRaster, ST_MetaData, ST_NumBands, ST_Reclass

12.3.2 ST_AsRaster

ST_AsRaster — Converte uma geometria PostGIS para um raster PostGIS.

Synopsis

raster **ST_AsRaster**(geometry geom, raster ref, text pixeltype, double precision value=1, double precision nodataval=0, boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, raster ref, text[] pixeltype=ARRAY['8BUI'], double precision[] value=ARRAY[1], double precision[] nodataval=ARRAY[0], boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, double precision scalex, double precision scaley, double precision gridx, double precision gridy, text pixeltype, double precision value=1, double precision nodataval=0, double precision skewx=0, double precision skewy=0, boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, double precision scalex, double precision scaley, double precision gridx=NULL, double precision gridy=NULL, text[] pixeltype=ARRAY['8BUI'], double precision[] value=ARRAY[1], double precision[] nodataval=ARRAY[0], double precision skewx=0, double precision skewy=0, boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, double precision scalex, double precision scaley, text pixeltype, double precision value=1, double precision nodataval=0, double precision upperleftx=NULL, double precision upperlefty=NULL, double precision skewx=0, double precision skewy=0, boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, double precision scalex, double precision scaley, text[] pixeltype, double precision[] value=ARRAY[1], double precision[] nodataval=ARRAY[0], double precision upperleftx=NULL, double precision upperlefty=NULL, double precision skewx=0, double precision skewy=0, boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, integer width, integer height, double precision gridx, double precision gridy, text pixeltype, double precision value=1, double precision nodataval=0, double precision skewx=0, double precision skewy=0, boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, integer width, integer height, double precision gridx=NULL, double precision gridy=NULL,

text[] pixeltype=ARRAY['8BUI'], double precision[] value=ARRAY[1], double precision[] nodataval=ARRAY[0], double precision skewx=0, double precision skewy=0, boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, integer width, integer height, text pixeltype, double precision value=1, double precision nodataval=0, double precision upperleftx=NULL, double precision upperlefty=NULL, double precision skewx=0, double precision skewy=0, boolean touched=false);
raster **ST_AsRaster**(geometry geom, integer width, integer height, text[] pixeltype, double precision[] value=ARRAY[1], double precision[] nodataval=ARRAY[0], double precision upperleftx=NULL, double precision upperlefty=NULL, double precision skewx=0, double precision skewy=0, boolean touched=false);

Descrição

Converte uma geometria PostGIS para um raster PostGIS. As diversas variantes oferecem três grupos de possibilidades para configurar o alinhamento e o tamanho do pixel do raster resultante.

O primeiro grupo, composto pelas duas primeiras variantes, produz um raster tendo o mesmo alinhamento (`scalex`, `scaley`, `gridx` e `gridy`), tipo pixel e valor nodata como foi fornecido pelo raster referência. Você geralmente passa este raster referência unindo a tabela que contém a geometria com a que contém o raster referência.

O segundo grupo, composto por quatro variantes, permite que você fixe dimensões do raster fornecendo os parâmetros do tamanho de um pixel (`scalex` & `scaley` e `skewx` & `skewy`). O `width` & `height` do raster resultante será ajustado para caber na extensão da geometria. Na maioria dos casos, você deve cast integer `scalex` & `scaley` argumentos para dobrar a precisão para que o PostgreSQL escolha a variante correta.

O terceiro grupo, composto por quatro variantes, permite que você conserte dimensões do raster fornecendo elas (`width` & `height`). Os parâmetros do tamanho do pixel (`scalex` & `scaley` and `skewx` & `skewy`) do raster resultante será ajustado para caber na extensão da geometria.

As duas primeiras variantes de cada um destes dois últimos grupos permite que você especifique o alinhamento com um canto aleatório da rede de alinhamento (`gridx` & `gridy`) e as duas últimas variantes pegam o canto esquerdo mais alto (`upperleftx` & `upperlefty`).

Cada grupo de variantes permite a produção de uma ou várias bandas raster. Para produzir várias, você deve fornecer um arranjo de tipos pixel (`pixeltype[]`), um arranjo de valores iniciais (`value`) e um de valores nodata (`nodataval`). Se não fornecidos pixeltyped torna-se 8BUI, valores para 1 e nodataval para 0.

O raster de saída terá a mesma referência espacial que a geometria fonte. A única exceção é para variantes com raster referência. Neste caso, o raster resultante terá o mesmo SRID do raster referência.

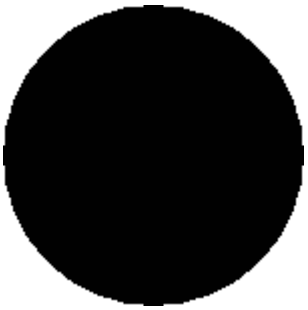
O parâmetro opcional `touched` é falso e mapeia a opção rasterização GDAL ALL_TOUCHED, a qual determina se pixeis tocados por linhas ou polígonos serão queimados. Não apenas aqueles no caminho de renderização de linha, ou aqueles cujo ponto central está dentro do polígono.

Isto é particularmente útil para renderizar jpegs e pngs de geometrias diretamente do banco de dados quando usando em conjunto com ST_AsPNG e outra família ST_AsGDALRaster de funções.

Disponibilidade: 2.0.0 - requer GDAL >= 1.6.0.

Note
Ainda não é capaz de renderizar geometrias complexas como: curvas, TINS, e superfícies poliédricas, mas deveria ser, já que GDAL consegue.

Exemplos: Gera geometrias como arquivos PNG



círculo preto

```
-- this will output a black circle taking up 150 x 150 pixels --
SELECT ST_AsPNG(ST_AsRaster(ST_Buffer(ST_Point(1,5),10),150, 150));
```

exemplo de buffer renderizado só com o PostGIS

```
-- the bands map to RGB bands - the value (118,154,118) - teal  --
SELECT ST_AsPNG(
        ST_AsRaster(
                ST_Buffer(
                        ST_GeomFromText('LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'), 10,'join=bevel ↩
                            '),
                        200,200,ARRAY['8BUI', '8BUI', '8BUI'], ARRAY[118,154,118], ARRAY ↩
                            [0,0,0]));
```

Veja também

ST_BandPixelType, ST_Buffer, ST_GDALDrivers, ST_AsGDALRaster, ST_AsPNG, ST_AsJPEG, ST_SRID

12.3.3 ST_Band

ST_Band — Retorna uma ou mais bandas de um raster existente como um novo raster. Útil para a construção de novos rasters a partir de rasters existentes.

Synopsis

raster **ST_Band**(raster rast, integer[] nbands = ARRAY[1]);
raster **ST_Band**(raster rast, integer nband);
raster **ST_Band**(raster rast, text nbands, character delimiter=,);

Descrição

Returns one or more bands of an existing raster as a new raster. Useful for building new rasters from existing rasters or export of only selected bands of a raster or rearranging the order of bands in a raster. If no band is specified or any of specified bands does not exist in the raster, then all bands are returned. Used as a helper function in various functions such as for deleting a band.

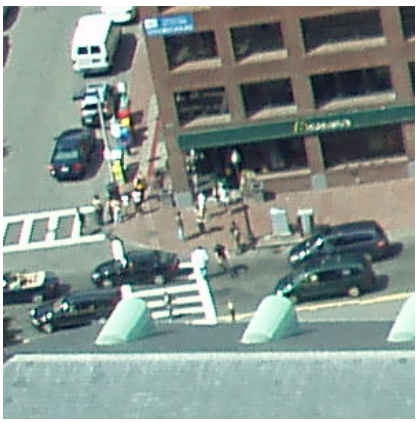
Warning
Para as `nbands` como variantes de textos de função, o delimitador padrão é `,` que significa que você pode pedir por `'1,2,3'` e se quiser usar um delimitador diferente você poderia fazer `ST_Band(rast, '1@2@3', '@')`. Para pedir por várias bandas, sugerimos que use a forma de arranjo desta função ex.: `ST_Band(rast, '{1,2,3}'::int[]);` já que a forma de lista de banda `text` pode ser removida em versões futuras do PostGIS.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
-- Make 2 new rasters: 1 containing band 1 of dummy, second containing band 2 of dummy and  ↩
    then reclassified as a 2BUI
SELECT ST_NumBands(rast1) As numb1, ST_BandPixelType(rast1) As pix1,
 ST_NumBands(rast2) As numb2,  ST_BandPixelType(rast2) As pix2
FROM (
    SELECT ST_Band(rast) As rast1, ST_Reclass(ST_Band(rast,3), '100-200):1, [200-254:2', '2 ↩
        BUI') As rast2
        FROM dummy_rast
        WHERE rid = 2) As foo;

 numb1 | pix1 | numb2 | pix2
-------+------+-------+------
     1 | 8BUI |     1 | 2BUI
```

```
-- Return bands 2 and 3. Using array cast syntax
SELECT ST_NumBands(ST_Band(rast, '{2,3}'::int[])) As num_bands
    FROM dummy_rast WHERE rid=2;

num_bands
----------
2

-- Return bands 2 and 3. Use array to define bands
SELECT ST_NumBands(ST_Band(rast, ARRAY[2,3])) As num_bands
    FROM dummy_rast
WHERE rid=2;
```

		
original (column rast)	*dupe_band*	*sing_band*

```
--Make a new raster with 2nd band of original and 1st band repeated twice,
and another with just the third band
SELECT rast, ST_Band(rast, ARRAY[2,1,1]) As dupe_band,
        ST_Band(rast, 3) As sing_band
FROM samples.than_chunked
WHERE rid=35;
```

Veja também

ST_AddBand, ST_NumBands, ST_Reclass, Chapter 12

12.3.4 ST_MakeEmptyCoverage

ST_MakeEmptyCoverage — Cover georeferenced area with a grid of empty raster tiles.

Synopsis

raster **ST_MakeEmptyCoverage**(integer tilewidth, integer tileheight, integer width, integer height, double precision upperleftx, double precision upperlefty, double precision scalex, double precision scaley, double precision skewx, double precision skewy, integer srid=unknown);

Descrição

Create a set of raster tiles with ST_MakeEmptyRaster. Grid dimension is `width` & `height`. Tile dimension is `tilewidth` & `tileheight`. The covered georeferenced area is from upper left corner (`upperleftx`, `upperlefty`) to lower right corner (`upperleftx` + `width` * `scalex`, `upperlefty` + `height` * `scaley`).

Note
Note that scaley is generally negative for rasters and scalex is generally positive. So lower right corner will have a lower y value and higher x value than the upper left corner.

Availability: 2.4.0

Exemplos básicos

Create 16 tiles in a 4x4 grid to cover the WGS84 area from upper left corner (22, 77) to lower right corner (55, 33).

```
SELECT (ST_MetaData(tile)).* FROM ST_MakeEmptyCoverage(1, 1, 4, 4, 22, 33, (55 - 22)/(4):: ↩
    float, (33 - 77)/(4)::float, 0., 0., 4326) tile;

 upperleftx | upperlefty | width | height | scalex | scaley | skewx | skewy | srid |  ↩
     numbands
------------------------------------------------------------------------------------------
         22 |         33 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
      30.25 |         33 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
       38.5 |         33 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
      46.75 |         33 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
         22 |         22 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
      30.25 |         22 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
       38.5 |         22 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
      46.75 |         22 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
         22 |         11 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
      30.25 |         11 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
       38.5 |         11 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
      46.75 |         11 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
         22 |          0 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
      30.25 |          0 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
       38.5 |          0 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
      46.75 |          0 |     1 |      1 |   8.25 |    -11 |     0 |     0 | 4326 |  ↩
                  0
```

Veja também

ST_MakeEmptyRaster

12.3.5 ST_MakeEmptyRaster

ST_MakeEmptyRaster — Retorna um raster vazio (sem bandas) das dimensões dadas (width & height), o X e Y do superior esquerdo, tamanho de pixel e rotação (scalex, scaley, skewx & skewy) e sistema de referência (srid). Se um raster passar, retorna um novo raster com o mesmo tamanho, alinhamento e SRID. Se o srid é deixado de fora, a referência espacial se torna desconhecida (0).

Synopsis

raster **ST_MakeEmptyRaster**(raster rast);
raster **ST_MakeEmptyRaster**(integer width, integer height, float8 upperleftx, float8 upperlefty, float8 scalex, float8 scaley,

float8 skewx, float8 skewy, integer srid=unknown);
raster **ST_MakeEmptyRaster**(integer width, integer height, float8 upperleftx, float8 upperlefty, float8 pixelsize);

Descrição

Retorna um raster vazio (sem bandas) das dimensões dadas (width & height) e georeferenciado nas coordenadas espaciais (ou mundo) com o X esquerdo superior (upperleftx), Y superior esquerdo (upperlefty), tamanho de pixel e rotação (scalex, scaley, skewx & skewy) e sistema de referência (srid).

A última versão usa um único parâmetro para especificar o tamanho do pixel (pixelsize). scalex é estabelecida neste argumento e scaley é estabelecida no valor negativo deste argumento. skewx e skewy são 0.

Se um raster existente passar, ele retorna um novo raster com as mesmas configurações de meta dados (sem as bandas).

Se nenhum srid é especificado, é 0. Depois que você criou um raster vazio talvez queira adicionar bandas a ele e editá-lo. Recorra a ST_AddBand para definir bandas e ST_SetValue para valores iniciais de pixel.

Exemplos

```
INSERT INTO dummy_rast(rid,rast)
VALUES(3, ST_MakeEmptyRaster( 100, 100, 0.0005, 0.0005, 1, 1, 0, 0, 4326) );

--use an existing raster as template for new raster
INSERT INTO dummy_rast(rid,rast)
SELECT 4, ST_MakeEmptyRaster(rast)
FROM dummy_rast WHERE rid = 3;

-- output meta data of rasters we just added
SELECT rid, (md).*
FROM (SELECT rid, ST_MetaData(rast) As md
        FROM dummy_rast
        WHERE rid IN(3,4)) As foo;

-- output --
 rid | upperleftx | upperlefty | width | height | scalex | scaley | skewx | skewy | srid |  ↩
     numbands
-----+------------+------------+-------+--------+------------+------------+-------+-------+------+--

   3 |     0.0005 |     0.0005 |   100 |    100 |          1 |          1 |    0  |     0 | ↩
       4326 |        0
   4 |     0.0005 |     0.0005 |   100 |    100 |          1 |          1 |    0  |     0 | ↩
       4326 |        0
```

Veja também

ST_AddBand, ST_MetaData, ST_ScaleX, ST_ScaleY, ST_SetValue, ST_SkewX, , ST_SkewY

12.3.6 ST_Tile

ST_Tile — Retorna um conjunto de rasters resultante de uma divisão do raster de entrada baseado nas dimensões desejadas nos rasters de saída.

Synopsis

setof raster **ST_Tile**(raster rast, int[] nband, integer width, integer height, boolean padwithnodata=FALSE, double precision nodataval=NULL);

setof raster **ST_Tile**(raster rast, integer nband, integer width, integer height, boolean padwithnodata=FALSE, double precision nodataval=NULL);
setof raster **ST_Tile**(raster rast, integer width, integer height, boolean padwithnodata=FALSE, double precision nodataval=NULL);

Descrição

Retorna um conjunto de rasters resultante de uma divisão do raster de entrada baseado nas dimensões desejadas nos rasters de saída.

Se `padwithnodata` = FALSO, tiles limite no lado direito e inferior do raster podem ter dimensões diferentes do resto das tiles. Se `padwithnodata` = VERDADEIRO, todas as tiles terão a mesma dimensão com a possibilidade das tiles limites serem preenchidas com valores NODATA. Se a banda(s) não possui valor(es) NODATA especificado, pode ser especificado por `nodataval`.

Note
Se uma banda especificada do raster de entrada estiver out-of-db, a banda correspondente nos rasters de saída também estará.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 10, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 3, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 2, 0), 2, '8BUI', 20, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 6, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 3, 0), 2, '8BUI', 30, 0) AS rast UNION ALL

        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, -3, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 4, 0), 2, '8BUI', 40, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 3, -3, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 5, 0), 2, '8BUI', 50, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 6, -3, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 6, 0), 2, '8BUI', 60, 0) AS rast UNION ALL

        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, -6, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 7, 0), 2, '8BUI', 70, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 3, -6, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 8, 0), 2, '8BUI', 80, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 6, -6, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 9, 0), 2, '8BUI', 90, 0) AS rast
), bar AS (
        SELECT ST_Union(rast) AS rast FROM foo
), baz AS (
        SELECT ST_Tile(rast, 3, 3, TRUE) AS rast FROM bar
)
SELECT
        ST_DumpValues(rast)
FROM baz;

              st_dumpvalues
---------------------------------------
 (1,"{{1,1,1},{1,1,1},{1,1,1}}")
 (2,"{{10,10,10},{10,10,10},{10,10,10}}")
 (1,"{{2,2,2},{2,2,2},{2,2,2}}")
```

```
 (2,"{{20,20,20},{20,20,20},{20,20,20}}")
 (1,"{{3,3,3},{3,3,3},{3,3,3}}")
 (2,"{{30,30,30},{30,30,30},{30,30,30}}")
 (1,"{{4,4,4},{4,4,4},{4,4,4}}")
 (2,"{{40,40,40},{40,40,40},{40,40,40}}")
 (1,"{{5,5,5},{5,5,5},{5,5,5}}")
 (2,"{{50,50,50},{50,50,50},{50,50,50}}")
 (1,"{{6,6,6},{6,6,6},{6,6,6}}")
 (2,"{{60,60,60},{60,60,60},{60,60,60}}")
 (1,"{{7,7,7},{7,7,7},{7,7,7}}")
 (2,"{{70,70,70},{70,70,70},{70,70,70}}")
 (1,"{{8,8,8},{8,8,8},{8,8,8}}")
 (2,"{{80,80,80},{80,80,80},{80,80,80}}")
 (1,"{{9,9,9},{9,9,9},{9,9,9}}")
 (2,"{{90,90,90},{90,90,90},{90,90,90}}")
(18 rows)
```

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 10, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 3, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 2, 0), 2, '8BUI', 20, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 6, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 3, 0), 2, '8BUI', 30, 0) AS rast UNION ALL

        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, -3, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 4, 0), 2, '8BUI', 40, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 3, -3, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 5, 0), 2, '8BUI', 50, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 6, -3, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 6, 0), 2, '8BUI', 60, 0) AS rast UNION ALL

        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, -6, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 7, 0), 2, '8BUI', 70, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 3, -6, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 8, 0), 2, '8BUI', 80, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 6, -6, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 9, 0), 2, '8BUI', 90, 0) AS rast
), bar AS (
        SELECT ST_Union(rast) AS rast FROM foo
), baz AS (
        SELECT ST_Tile(rast, 3, 3, 2) AS rast FROM bar
)
SELECT
        ST_DumpValues(rast)
FROM baz;

              st_dumpvalues
-----------------------------------------
 (1,"{{10,10,10},{10,10,10},{10,10,10}}")
 (1,"{{20,20,20},{20,20,20},{20,20,20}}")
 (1,"{{30,30,30},{30,30,30},{30,30,30}}")
 (1,"{{40,40,40},{40,40,40},{40,40,40}}")
 (1,"{{50,50,50},{50,50,50},{50,50,50}}")
 (1,"{{60,60,60},{60,60,60},{60,60,60}}")
 (1,"{{70,70,70},{70,70,70},{70,70,70}}")
 (1,"{{80,80,80},{80,80,80},{80,80,80}}")
 (1,"{{90,90,90},{90,90,90},{90,90,90}}")
(9 rows)
```

Veja também

ST_Union, ST_Retile

12.3.7 ST_Retile

ST_Retile — Retorna um conjunto de tiles configuradas de uma cobertura raster aleatória.

Synopsis

SETOF raster **ST_Retile**(regclass tab, name col, geometry ext, float8 sfx, float8 sfy, int tw, int th, text algo='NearestNeighbor');

Descrição

Retorna um conjunto de tiles tendo a escala especificada (`sfx`, `sfy`) e tamanho máximo (`tw`, `th`) e cobrindo a extensão especificada (`ext`) com os dados vindos da cobertura raster especificada (`tab`, `col`).

As opções de algorítimo são: 'NearestNeighbor', 'Bilinear', 'Cubic', 'CubicSpline', e 'Lanczos'. Recorra a: GDAL Warp resampling methods para mais detalhes.

Disponibilidade: 2.2.0

Veja também

ST_CreateOverview

12.3.8 ST_FromGDALRaster

ST_FromGDALRaster — Retorna um raster de um arquivo raster GDAL suportado.

Synopsis

raster **ST_FromGDALRaster**(bytea gdaldata, integer srid=NULL);

Descrição

Retorna um raster de uma arquivo raster GDAL suportado. `gdaldata` é do tipo bytea e deve ser o conteúdo do arquivo raster GDAL.

Se `srid` for NULO, a função tentará designar automaticamente o SRID do raster GDAL. Se `srid` for fornecido, o valor fornecido irá exceder qualquer SRID designado automaticamente.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_AsPNG(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0,  ↩
            0.1, -0.1, 0, 0, 4326), 1, '8BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 2, 0), 3, '8BUI', 3, 0)) AS ↩
             png
),
bar AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_FromGDALRaster(png) AS rast FROM foo
        UNION ALL
```

```
        SELECT 2 AS rid, ST_FromGDALRaster(png, 3310) AS rast FROM foo
)
SELECT
        rid,
        ST_Metadata(rast) AS metadata,
        ST_SummaryStats(rast, 1) AS stats1,
        ST_SummaryStats(rast, 2) AS stats2,
        ST_SummaryStats(rast, 3) AS stats3
FROM bar
ORDER BY rid;

 rid |          metadata           |    stats1     |    stats2     |     stats3
-----+-----------------------------+---------------+---------------+----------------
   1 | (0,0,2,2,1,-1,0,0,0,3)      | (4,4,1,0,1,1) | (4,8,2,0,2,2) | (4,12,3,0,3,3)
   2 | (0,0,2,2,1,-1,0,0,3310,3)   | (4,4,1,0,1,1) | (4,8,2,0,2,2) | (4,12,3,0,3,3)
(2 rows)
```

Veja também

ST_AsGDALRaster

12.4 Assessores Raster

12.4.1 ST_GeoReference

ST_GeoReference — Retorna os metadados georreferenciados no formato GDAL ou ESRI como é comumente visto em um arquivo mundo. O padrão é GDAL.

Synopsis

text **ST_GeoReference**(raster rast, text format=GDAL);

Descrição

Retorna os metadados georreferenciados, incluindo transporte, no formato GDAL ou ESRI como visto no `srid`. O padrão é GDAL se nenhum tipo for especificado. O tipo é string 'GDAL' ou 'ESRI'.

A diferença entre representações de formatos é a seguinte:

`GDAL`:

```
scalex
skewy
skewx
scaley
upperleftx
upperlefty
```

`ESRI`:

```
scalex
skewy
skewx
scaley
upperleftx + scalex*0.5
upperlefty + scaley*0.5
```

Exemplos

```
SELECT ST_GeoReference(rast, 'ESRI') As esri_ref, ST_GeoReference(rast, 'GDAL') As gdal_ref
 FROM dummy_rast WHERE rid=1;

   esri_ref    |   gdal_ref
---------------+--------------
 2.0000000000 | 2.0000000000
 0.0000000000 : 0.0000000000
 0.0000000000 : 0.0000000000
 3.0000000000 : 3.0000000000
 1.5000000000 : 0.5000000000
 2.0000000000 : 0.5000000000
```

Veja também

ST_SetGeoReference, ST_ScaleX, ST_ScaleY

12.4.2 ST_Height

ST_Height — Retorna a altura do raster em pixeis.

Synopsis

integer **ST_Height**(raster rast);

Descrição

Retorna a altura do raster.

Exemplos

```
SELECT rid, ST_Height(rast) As rastheight
FROM dummy_rast;

 rid | rastheight
-----+------------
   1 |         20
   2 |          5
```

Veja também

ST_Width

12.4.3 ST_IsEmpty

ST_IsEmpty — Retorna verdadeiro se o raster estiver vazio (largura = 0 e altura = 0). Senão, retorna falso.

Synopsis

boolean **ST_IsEmpty**(raster rast);

Descrição

Retorna verdadeiro se o raster estiver vazio (largura = 0 e altura = 0). Senão, retorna falso.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
SELECT ST_IsEmpty(ST_MakeEmptyRaster(100, 100, 0, 0, 0, 0, 0, 0))
st_isempty |
-----------+
f          |


SELECT ST_IsEmpty(ST_MakeEmptyRaster(0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0))
st_isempty |
-----------+
t          |
```

Veja também

ST_HasNoBand

12.4.4 ST_MemSize

ST_MemSize — Retorna a quantidade de espaço (em bytes) que o raster pega.

Synopsis

integer **ST_MemSize**(raster rast);

Descrição

Retorna a quantidade de espaço (em bytes) que o raster pega.

Isso é um ótimo elogio para o PostgreSQL construído nas funções pg_column_size, pg_size_pretty, pg_relation_size, pg_total_relation_s

Note
pg_relation_size que fornece o tamanho em bytes de uma tabela, talvez retorne com o tamanho em byte menor que ST_MemSize. Isso acontece porque o pg_relation_size não adiciona contribuição de tabela toasted e grandes geometrias são guardadas em tabelas TOAST. g_column_size pode retornar menor porque retorna o tamanho comprimido. pg_total_relation_size - inclui, a tabela, as tabelas toasted, e os índices.

Disponibilidade: 2.2.0

Exemplos

```
SELECT ST_MemSize(ST_AsRaster(ST_Buffer(ST_Point(1,5),10,1000),150, 150, '8BUI')) As  ↩
    rast_mem;

                rast_mem
                --------
                22568
```

Veja também

12.4.5 ST_MetaData

ST_MetaData — Retorna metadados básicos sobre um objeto raster como um tanho pixel, rotação (skew), esquerda superior, inferior etc.

Synopsis

record **ST_MetaData**(raster rast);

Descrição

Retorna metadados básicos sobre um objeto raster como um tanho pixel, rotação (skew), esquerda superior, inferior etc. Colunas retornadas: upperleftx | upperlefty | width | height | scalex | scaley | skewx | skewy | srid | numbands

Exemplos

```
SELECT rid, (foo.md).*
 FROM (SELECT rid, ST_MetaData(rast) As md
FROM dummy_rast) As foo;

 rid | upperleftx | upperlefty | width | height | scalex | scaley | skewx | skewy | srid |  ↩
     numbands
 ----+------------+------------+-------+--------+--------+-----------+-------+-------+------+-------

   1 |        0.5 |        0.5 |    10 |     20 |      2 |       3 |                0 |      ↩
       0 |    0 |         0
   2 | 3427927.75 |    5793244 |     5 |      5 |   0.05 |  -0.05 |                0 |      ↩
       0 |    0 |         3
```

Veja também

ST_BandMetaData, ST_NumBands

12.4.6 ST_NumBands

ST_NumBands — Retorna o número de bandas no objeto raster.

Synopsis

integer **ST_NumBands**(raster rast);

Descrição

Retorna o número de bandas no objeto raster.

Exemplos

```
SELECT rid, ST_NumBands(rast) As numbands
FROM dummy_rast;

rid | numbands
----+----------
  1 |        0
  2 |        3
```

Veja também

ST_Value

12.4.7 ST_PixelHeight

ST_PixelHeight — Retorna a altura do pixel em unidades geométricas do sistema de referência espacial.

Synopsis

double precision **ST_PixelHeight**(raster rast);

Descrição

Retorna a altura do pixel em unidades geométricas do sistema de referência espacial. No caso comum onde não existem desvios, a altura do pixel é somente a escala de proporção entre coordenadas geométricas e pixeis raster.

Recorra a ST_PixelWidth para uma visualização diagramática da relação.

Exemplos: Rasters sem desvio

```
SELECT ST_Height(rast) As rastheight, ST_PixelHeight(rast) As pixheight,
 ST_ScaleX(rast) As scalex, ST_ScaleY(rast) As scaley, ST_SkewX(rast) As skewx,
        ST_SkewY(rast) As skewy
FROM dummy_rast;

 rastheight | pixheight | scalex | scaley | skewx | skewy
------------+-----------+--------+--------+-------+----------
         20 |         3 |      2 |      3 |     0 |        0
          5 |      0.05 |   0.05 |  -0.05 |     0 |        0
```

Exemplos: Rasters com desvio diferente de 0

```
SELECT ST_Height(rast) As rastheight, ST_PixelHeight(rast) As pixheight,
 ST_ScaleX(rast) As scalex, ST_ScaleY(rast) As scaley, ST_SkewX(rast) As skewx,
        ST_SkewY(rast) As skewy
FROM (SELECT ST_SetSKew(rast,0.5,0.5) As rast
        FROM dummy_rast) As skewed;

rastheight |     pixheight     | scalex | scaley | skewx | skewy
-----------+-------------------+--------+--------+-------+----------
        20 |  3.04138126514911 |      2 |      3 |   0.5 |      0.5
         5 | 0.502493781056044 |   0.05 |  -0.05 |   0.5 |      0.5
```

Veja também

ST_PixelWidth, ST_ScaleX, ST_ScaleY, ST_SkewX, ST_SkewY

12.4.8 ST_PixelWidth

ST_PixelWidth — Retorna a largura do pixel em unidades geométricas do sistema de referência espacial.

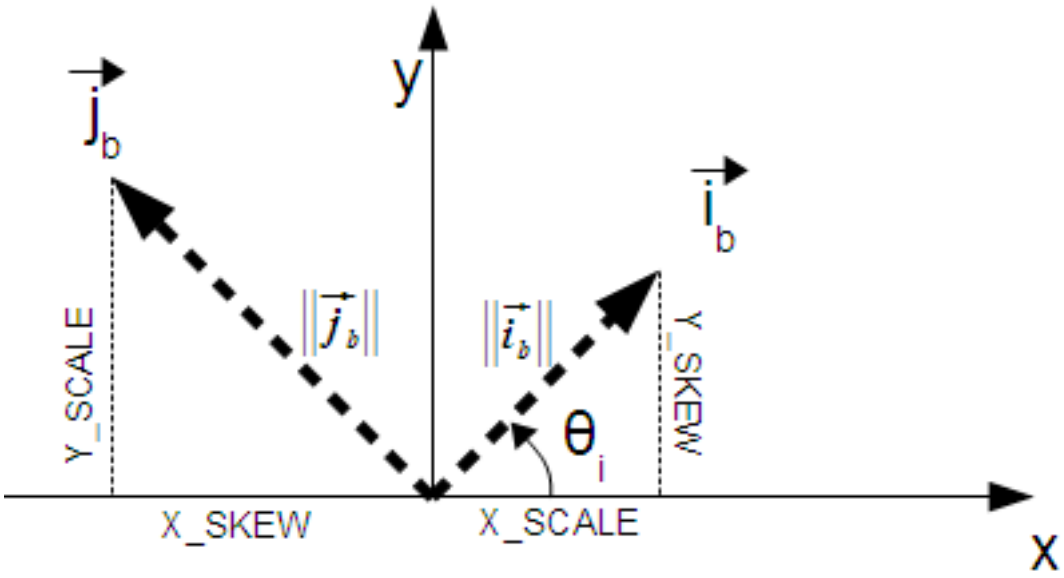
Synopsis

double precision **ST_PixelWidth**(raster rast);

Descrição

Retorna a largura do pixel em unidades geométricas do sistema de referência espacial. No caso comum onde não existem desvios, a largura do pixel é somente a escala de proporção entre coordenadas geométricas e pixeis raster.

O diagrama a seguir demonstra a relação:



Largura do Pixel: tamanho do pixel na direção i
Altura do Pixel: tamanho do pixel na direção j

Exemplos: Rasters sem desvio

```
SELECT ST_Width(rast) As rastwidth, ST_PixelWidth(rast) As pixwidth,
        ST_ScaleX(rast) As scalex, ST_ScaleY(rast) As scaley, ST_SkewX(rast) As skewx,
        ST_SkewY(rast) As skewy
        FROM dummy_rast;

        rastwidth | pixwidth | scalex | scaley | skewx | skewy
        ----------+----------+--------+--------+-------+----------
        10 |         2 |      2 |      3 |     0 |        0
         5 |      0.05 |   0.05 |  -0.05 |     0 |        0
```

Exemplos: Rasters com desvio diferente de 0

```
SELECT ST_Width(rast) As rastwidth, ST_PixelWidth(rast) As pixwidth,
        ST_ScaleX(rast) As scalex, ST_ScaleY(rast) As scaley, ST_SkewX(rast) As skewx,
        ST_SkewY(rast) As skewy
        FROM (SELECT ST_SetSkew(rast,0.5,0.5) As rast
        FROM dummy_rast) As skewed;

        rastwidth |     pixwidth      | scalex | scaley | skewx | skewy
        ----------+-------------------+--------+--------+-------+----------
        10 |  2.06155281280883 |      2 |      3 |   0.5 |      0.5
         5 | 0.502493781056044 |   0.05 |  -0.05 |   0.5 |      0.5
```

Veja também

ST_PixelHeight, ST_ScaleX, ST_ScaleY, ST_SkewX, ST_SkewY

12.4.9 ST_ScaleX

ST_ScaleX — Retorna o componente X da largura do pixel em unidades do sistema de referência coordenadas.

Synopsis

float8 **ST_ScaleX**(raster rast);

Descrição

Retorna o componente X da largura do pixel em unidades do sistema de referência coordenadas. Recorra a World File para mais detalhes.

Alterações: 2.0.0. Nas versões WKTRaster era chamado de ST_PixelSizeX.

Exemplos

```
SELECT rid, ST_ScaleX(rast) As rastpixwidth
FROM dummy_rast;

 rid | rastpixwidth
-----+--------------
   1 |            2
   2 |         0.05
```

Veja também

ST_Width

12.4.10 ST_ScaleY

ST_ScaleY — Retorna o componente Y da altura do pixel em unidades do sistema de referência coordenadas.

Synopsis

float8 **ST_ScaleY**(raster rast);

Descrição

Retorna o componente Y da altura do pixel em unidades do sistema de referência coordenadas. Recorra a World File para mais detalhes.

Alterações: 2.0.0. Nas versões WKTRaster era chamado de ST_PixelSizeY.

Exemplos

```
SELECT rid, ST_ScaleY(rast) As rastpixheight
FROM dummy_rast;

 rid | rastpixheight
-----+---------------
   1 |             3
   2 |         -0.05
```

Veja também

ST_Height

12.4.11 ST_RasterToWorldCoord

ST_RasterToWorldCoord — Retorna o canto superior esquerdo do raster como X e Y geométricos (longitude e latitude) dada a coluna e linha. Coluna e linha começam em 1.

Synopsis

record **ST_RasterToWorldCoord**(raster rast, integer xcolumn, integer yrow);

Descrição

Retorna o canto esquerdo superior como X e Y geométricos (longitude e latitude) dada a coluna e linha. o X e Y estão em unidades geométricas do raster georreferenciado. A numeração da coluna e da linha começa no 1, mas se algum passar como zero, um número negativo ou um maior que a respectiva dimensão do raster, retornará as coordenas fora do raster assumindo que a rede raster é aplicável fora dos limites do raster.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
-- non-skewed raster
SELECT
        rid,
        (ST_RasterToWorldCoord(rast,1, 1)).*,
        (ST_RasterToWorldCoord(rast,2, 2)).*
FROM dummy_rast

 rid | longitude  | latitude | longitude |  latitude
-----+------------+----------+-----------+------------
   1 |        0.5 |      0.5 |       2.5 |        3.5
   2 | 3427927.75 |  5793244 | 3427927.8 | 5793243.95
```

```
-- skewed raster
SELECT
        rid,
        (ST_RasterToWorldCoord(rast, 1, 1)).*,
        (ST_RasterToWorldCoord(rast, 2, 3)).*
FROM (
        SELECT
                rid,
                ST_SetSkew(rast, 100.5, 0) As rast
        FROM dummy_rast
) As foo

 rid | longitude  | latitude | longitude | latitude
-----+------------+----------+-----------+-----------
   1 |        0.5 |      0.5 |     203.5 |       6.5
   2 | 3427927.75 |  5793244 | 3428128.8 | 5793243.9
```

Veja também

ST_RasterToWorldCoordX, ST_RasterToWorldCoordY, ST_SetSkew

12.4.12 ST_RasterToWorldCoordX

ST_RasterToWorldCoordX — Retorna a coordenada geométrica X superior esquerda de um raster, coluna ou linha. A numeração das colunas e linhas começam no 1.

Synopsis

float8 **ST_RasterToWorldCoordX**(raster rast, integer xcolumn);
float8 **ST_RasterToWorldCoordX**(raster rast, integer xcolumn, integer yrow);

Descrição

Retorna a coordenada X superior esquerda de uma coluna raster em unidades geométricas do raster georreferenciado. A numeração da coluna e da linha começa no 1, mas se algum passar como zero, um número negativo ou um maior que a respectiva dimensão do raster, retornará as coordenas fora do raster para esquerda ou direita, assumindo que a skew e tamanhos do pixel são os mesmo que o raster selecionado.

Note
Para rasters sem desvio, fornecer a coluna X é suficiente. Para rasters com desvio, a coordenada georreferenciada é uma função da ST_ScaleX e ST_SkewX e linha e coluna. Um erro aparecerá se você der somente a coluna X para um raster desviado.

Alterações: 2.1.0 Em versões anteriores, era chamado de ST_Raster2WorldCoordX

Exemplos

```
-- non-skewed raster providing column is sufficient
SELECT rid, ST_RasterToWorldCoordX(rast,1) As x1coord,
        ST_RasterToWorldCoordX(rast,2) As x2coord,
        ST_ScaleX(rast) As pixelx
FROM dummy_rast;
```

```
 rid |  x1coord   |  x2coord  | pixelx
-----+------------+-----------+--------
   1 |        0.5 |       2.5 |      2
   2 | 3427927.75 | 3427927.8 |   0.05
```

```
-- for fun lets skew it
SELECT rid, ST_RasterToWorldCoordX(rast, 1, 1) As x1coord,
        ST_RasterToWorldCoordX(rast, 2, 3) As x2coord,
        ST_ScaleX(rast) As pixelx
FROM (SELECT rid, ST_SetSkew(rast, 100.5, 0) As rast FROM dummy_rast) As foo;

 rid |  x1coord   |  x2coord  | pixelx
-----+------------+-----------+--------
   1 |        0.5 |     203.5 |      2
   2 | 3427927.75 | 3428128.8 |   0.05
```

Veja também

ST_ScaleX, ST_RasterToWorldCoordY, ST_SetSkew, ST_SkewX

12.4.13 ST_RasterToWorldCoordY

ST_RasterToWorldCoordY — Retorna a coordenada geométrica Y superior esquerda de um raster, coluna e linha. A numeração das colunas e linhas começam no 1.

Synopsis

float8 **ST_RasterToWorldCoordY**(raster rast, integer yrow);
float8 **ST_RasterToWorldCoordY**(raster rast, integer xcolumn, integer yrow);

Descrição

Retorna a coordenada Y superior esquerda de uma coluna raster em unidades geométricas do raster georreferenciado. A numeração da coluna e da linha começa no 1, mas se algum passar como zero, um número negativo ou um maior que a respectiva dimensão do raster, retornará as coordenas fora do raster para esquerda ou direita, assumindo que o desvio e tamanhos do pixel são os mesmos que o raster selecionado.

Note
Para rasters sem desvio, fornecer a coluna Y é suficiente. Para rasters com desvio, a coordenada georreferenciada é uma função da ST_ScaleY e ST_SkewY e linha e coluna. Um erro aparecerá se você der somente a linha Y para um raster desviado.

Alterações: 2.1.0 Em versões anteriores, era chamado de ST_Raster2WorldCoordY

Exemplos

```
-- non-skewed raster providing row is sufficient
SELECT rid, ST_RasterToWorldCoordY(rast,1) As y1coord,
        ST_RasterToWorldCoordY(rast,3) As y2coord,
        ST_ScaleY(rast) As pixely
FROM dummy_rast;
```

```
 rid | y1coord |  y2coord  | pixely
-----+---------+-----------+--------
   1 |     0.5 |       6.5 |      3
   2 | 5793244 | 5793243.9 |  -0.05
```

```
-- for fun lets skew it
SELECT rid, ST_RasterToWorldCoordY(rast,1,1) As y1coord,
        ST_RasterToWorldCoordY(rast,2,3) As y2coord,
        ST_ScaleY(rast) As pixely
FROM (SELECT rid, ST_SetSkew(rast,0,100.5) As rast FROM dummy_rast) As foo;

 rid | y1coord |  y2coord  | pixely
-----+---------+-----------+--------
   1 |     0.5 |       107 |      3
   2 | 5793244 | 5793344.4 |  -0.05
```

Veja também

ST_ScaleY, ST_RasterToWorldCoordX, ST_SetSkew, ST_SkewY

12.4.14 ST_Rotation

ST_Rotation — Retorna a rotação do raster em radianos.

Synopsis

float8 **ST_Rotation**(raster rast);

Descrição

Retorna a rotação uniforme do raster em radianos. Se um raster n ão tiver uma rotação uniforme, NaN retorna. Recorra a World File para mais detalhes.

Exemplos

```
SELECT rid, ST_Rotation(ST_SetScale(ST_SetSkew(rast, sqrt(2)), sqrt(2))) as rot FROM  ↩
    dummy_rast;

 rid |        rot
-----+-------------------
   1 | 0.785398163397448
   2 | 0.785398163397448
```

Veja também

ST_SetRotation, ST_SetScale, ST_SetSkew

12.4.15 ST_SkewX

ST_SkewX — Retorna o desvio X georreferência (ou parâmetro e rotação).

Synopsis

float8 **ST_SkewX**(raster rast);

Descrição

Retorna o desvio X georreferência (ou parâmetro de rotação). Recorra a World File para mais detalhes.

Exemplos

```
SELECT rid, ST_SkewX(rast) As skewx, ST_SkewY(rast) As skewy,
    ST_GeoReference(rast) as georef
FROM dummy_rast;

 rid | skewx | skewy |       georef
-----+-------+-------+--------------------
   1 |     0 |     0 | 2.0000000000
                     : 0.0000000000
                     : 0.0000000000
                     : 3.0000000000
                     : 0.5000000000
                     : 0.5000000000
                     :
   2 |     0 |     0 | 0.0500000000
                     : 0.0000000000
                     : 0.0000000000
                     : -0.0500000000
                     : 3427927.7500000000
                     : 5793244.0000000000
```

Veja também

ST_GeoReference, ST_SkewY, ST_SetSkew

12.4.16 ST_SkewY

ST_SkewY — Retorna o desvio Y georreferência (ou parâmetro e rotação).

Synopsis

float8 **ST_SkewY**(raster rast);

Descrição

Retorna o desvio Y georreferência (ou parâmetro de rotação). Recorra a World File para mais detalhes.

Exemplos

```
SELECT rid, ST_SkewX(rast) As skewx, ST_SkewY(rast) As skewy,
    ST_GeoReference(rast) as georef
FROM dummy_rast;

 rid | skewx | skewy |       georef
```

```
-----+-------+-------+--------------------
   1 |     0 |     0 | 2.0000000000
                     : 0.0000000000
                     : 0.0000000000
                     : 3.0000000000
                     : 0.5000000000
                     : 0.5000000000
                     :
   2 |     0 |     0 | 0.0500000000
                     : 0.0000000000
                     : 0.0000000000
                     : -0.0500000000
                     : 3427927.7500000000
                     : 5793244.0000000000
```

Veja também

ST_GeoReference, ST_SkewX, ST_SetSkew

12.4.17 ST_SRID

ST_SRID — Retorna o identificador de referência espacial como definido na tabela spatial_ref_sys.

Synopsis

integer **ST_SRID**(raster rast);

Descrição

Retorna o identificador de referência espacial do objeto raster como definido na tabela spatial_ref_sys.

Note
A partir do PostGIS 2.0+ o srid de raster/geometria não georreferenciado é 0 em vez de -1.

Exemplos

```
SELECT ST_SRID(rast) As srid
FROM dummy_rast WHERE rid=1;

srid
----------------
0
```

Veja também

Section 4.5, [?]

12.4.18 ST_Summary

ST_Summary — Retorna um texto resumo dos conteúdos do raster.

Synopsis

text **ST_Summary**(raster rast);

Descrição

Retorna um texto resumo dos conteúdos do raster.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
SELECT ST_Summary(
        ST_AddBand(
                ST_AddBand(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(10, 10, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0)
                                , 1, '8BUI', 1, 0
                        )
                        , 2, '32BF', 0, -9999
                )
                , 3, '16BSI', 0, NULL
        )
);

                            st_summary
------------------------------------------------------------------
 Raster of 10x10 pixels has 3 bands and extent of BOX(0 -10,10 0)+
     band 1 of pixtype 8BUI is in-db with NODATA value of 0      +
     band 2 of pixtype 32BF is in-db with NODATA value of -9999  +
     band 3 of pixtype 16BSI is in-db with no NODATA value
(1 row)
```

Veja também

ST_MetaData, ST_BandMetaData, ST_Summary [?]

12.4.19 ST_UpperLeftX

ST_UpperLeftX — Retorna a coordenada X superior esquerda na ref. espacial projetada.

Synopsis

float8 **ST_UpperLeftX**(raster rast);

Descrição

Retorna a coordenada X superior esquerda na ref. espacial projetada.

Exemplos

```
SELECt rid, ST_UpperLeftX(rast) As ulx
FROM dummy_rast;

 rid |    ulx
-----+------------
   1 |        0.5
   2 | 3427927.75
```

Veja também

ST_UpperLeftY, ST_GeoReference, Caixa3D

12.4.20 ST_UpperLeftY

ST_UpperLeftY — Retorna a coordenada Y superior esquerda na ref. espacial projetada.

Synopsis

float8 **ST_UpperLeftY**(raster rast);

Descrição

Retorna a coordenada Y superior esquerda na ref. espacial projetada.

Exemplos

```
SELECT rid, ST_UpperLeftY(rast) As uly
FROM dummy_rast;

 rid |   uly
-----+---------
   1 |     0.5
   2 | 5793244
```

Veja também

ST_UpperLeftX, ST_GeoReference, Caixa3D

12.4.21 ST_Width

ST_Width — Retorna a largura do raster em pixeis.

Synopsis

integer **ST_Width**(raster rast);

Descrição

Retorna a largura do raster em pixeis.

Exemplos

```
SELECT ST_Width(rast) As rastwidth
FROM dummy_rast WHERE rid=1;

rastwidth
----------------
10
```

Veja também

ST_Height

12.4.22 ST_WorldToRasterCoord

ST_WorldToRasterCoord — Retorna o canto superior esquerdo como coluna e linha dados os X e Y geométricos (longitude e latitude) ou um ponto expressado na coordenada do sistema de referência espacial do raster.

Synopsis

record **ST_WorldToRasterCoord**(raster rast, geometry pt);
record **ST_WorldToRasterCoord**(raster rast, double precision longitude, double precision latitude);

Descrição

Retorna o canto superior esquerdo como coluna e linha dados os X e Y geométricos (longitude e latitude) ou um ponto. Esta função funciona se o X e Y geométricos ou ponto estiver fora da extensão do raster ou não. O X e Y geométricos devem ser expressados na coordenada do sistema de referência espacial do raster.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
SELECT
        rid,
        (ST_WorldToRasterCoord(rast,3427927.8,20.5)).*,
        (ST_WorldToRasterCoord(rast,ST_GeomFromText('POINT(3427927.8 20.5)',ST_SRID(rast))) ↩
           ).*
FROM dummy_rast;

 rid | columnx |   rowy    | columnx |   rowy
-----+---------+-----------+---------+-----------
   1 | 1713964 |         7 | 1713964 |         7
   2 |       2 | 115864471 |       2 | 115864471
```

Veja também

ST_WorldToRasterCoordX, ST_WorldToRasterCoordY, ST_RasterToWorldCoordX, ST_RasterToWorldCoordY, ST_SRID

12.4.23 ST_WorldToRasterCoordX

ST_WorldToRasterCoordX — Retorna a coluna no raster do ponto (pt) ou uma coordenada X e Y (xw, yw) representada no sistema de referência espacial mundial de raster.

Synopsis

integer **ST_WorldToRasterCoordX**(raster rast, geometry pt);
integer **ST_WorldToRasterCoordX**(raster rast, double precision xw);
integer **ST_WorldToRasterCoordX**(raster rast, double precision xw, double precision yw);

Descrição

Retorna a coluna no raster do ponto (pt) ou uma coordenada X e Y (xw, yw). Um ponto, ou (ambas as coordenadas xw e yw são requeridas se um raster estiver desviado). Se um raster não estiver desviado, então xw é o suficiente. Coordenadas globais estão no sistema de coordenadas de referência espacial do raster.

Alterações: 2.1.0 Em versões anteriores, era chamado de ST_World2RasterCoordX

Exemplos

```
SELECT rid, ST_WorldToRasterCoordX(rast,3427927.8) As xcoord,
                ST_WorldToRasterCoordX(rast,3427927.8,20.5) As xcoord_xwyw,
                ST_WorldToRasterCoordX(rast,ST_GeomFromText('POINT(3427927.8 20.5)',ST_SRID ↩
                    (rast))) As ptxcoord
FROM dummy_rast;

 rid | xcoord  |  xcoord_xwyw   | ptxcoord
-----+---------+---------+----------
   1 | 1713964 | 1713964 |  1713964
   2 |       1 |       1 |        1
```

Veja também

ST_RasterToWorldCoordX, ST_RasterToWorldCoordY, ST_SRID

12.4.24 ST_WorldToRasterCoordY

ST_WorldToRasterCoordY — Retorna a linha no raster do ponto (pt) ou uma coordenada X e Y (xw, yw) representada no sistema de referência espacial global de raster.

Synopsis

integer **ST_WorldToRasterCoordY**(raster rast, geometry pt);
integer **ST_WorldToRasterCoordY**(raster rast, double precision xw);
integer **ST_WorldToRasterCoordY**(raster rast, double precision xw, double precision yw);

Descrição

Retorna a linha no raster do ponto (pt) ou uma coordenada X e Y (xw, yw). Um ponto, ou (ambas as coordenadas xw e yw são requeridas se um raster estiver desviado). Se um raster não estiver desviado, então xw é o suficiente. Coordenadas globais estão no sistema de coordenadas de referência espacial do raster.

Alterações: 2.1.0 Em versões anteriores, era chamado de ST_World2RasterCoordY

Exemplos

```
SELECT rid, ST_WorldToRasterCoordY(rast,20.5) As ycoord,
                ST_WorldToRasterCoordY(rast,3427927.8,20.5) As ycoord_xwyw,
                ST_WorldToRasterCoordY(rast,ST_GeomFromText('POINT(3427927.8 20.5)',ST_SRID ↩
                    (rast))) As ptycoord
FROM dummy_rast;

 rid |  ycoord   | ycoord_xwyw | ptycoord
-----+-----------+-------------+-----------
   1 |         7 |           7 |         7
   2 | 115864471 |   115864471 | 115864471
```

Veja também

ST_RasterToWorldCoordX, ST_RasterToWorldCoordY, ST_SRID

12.5 Assessores de banda raster

12.5.1 ST_BandMetaData

ST_BandMetaData — Retorna os metadados básicos para uma banda raster especificada. banda número 1 é assumida se nenhuma for especificada.

Synopsis

(1) record **ST_BandMetaData**(raster rast, integer band=1);
(2) record **ST_BandMetaData**(raster rast, integer[] band);

Descrição

Returns basic meta data about a raster band. Columns returned: pixeltype, nodatavalue, isoutdb, path, outdbbandnum, filesize, filetimestamp.

Note
Se o raster não contém nenhuma banda, então surge um erro.

Note
If band has no NODATA value, nodatavalue are NULL.

Note
If isoutdb is False, path, outdbbandnum, filesize and filetimestamp are NULL. If outdb access is disabled, filesize and filetimestamp will also be NULL.

Enhanced: 2.5.0 to include *outdbbandnum*, *filesize* and *filetimestamp* for outdb rasters.

Exemplos: Variante 1

```
-- skewed raster
SELECT
        rid,
        (ST_RasterToWorldCoord(rast, 1, 1)).*,
        (ST_RasterToWorldCoord(rast, 2, 3)).*
FROM (
        SELECT
                rid,
                ST_SetSkew(rast, 100.5, 0) As rast
        FROM dummy_rast
) As foo

 rid | longitude  | latitude | longitude | latitude
-----+------------+----------+-----------+----------
   1 |        0.5 |      0.5 |     203.5 |       6.5
   2 | 3427927.75 |  5793244 | 3428128.8 | 5793243.9
```

Exemplos: Variant 2

```
WITH foo AS (
    SELECT
        ST_AddBand(NULL::raster, '/home/pele/devel/geo/postgis-git/raster/test/regress/ ↩
            loader/Projected.tif', NULL::int[]) AS rast
)
SELECT
    *
FROM ST_BandMetadata(
    (SELECT rast FROM foo),
    ARRAY[1,3,2]::int[]
);

 bandnum | pixeltype | nodatavalue | isoutdb |                                          path  ↩
                                          | outdbbandnum  | filesize | filetimestamp |
---------+-----------+-------------+---------+-----------------------------------------------------

       1 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/raster/test ↩
           /regress/loader/Projected.tif      |            1  |    12345 |    1521807257 |
       3 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/raster/test ↩
           /regress/loader/Projected.tif      |            3  |    12345 |    1521807257 |
       2 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/raster/test ↩
           /regress/loader/Projected.tif      |            2  |    12345 |    1521807257 |
```

Veja também

ST_MetaData, ST_BandPixelType

12.5.2 ST_BandNoDataValue

ST_BandNoDataValue — Retorna o valor em uma dada banda que não representa nenhum valor. Se nenhuma banda número 1 for assumida.

Synopsis

double precision **ST_BandNoDataValue**(raster rast, integer bandnum=1);

Descrição

Retorna o valor que não representa nenhum dado para a banda

Exemplos

```
SELECT ST_BandNoDataValue(rast,1) As bnval1,
    ST_BandNoDataValue(rast,2) As bnval2, ST_BandNoDataValue(rast,3) As bnval3
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;

 bnval1 | bnval2 | bnval3
--------+--------+--------
      0 |      0 |      0
```

Veja também

ST_NumBands

12.5.3 ST_BandIsNoData

ST_BandIsNoData — Retorna verdadeiro se a banda estiver repleta somente de valores nodata.

Synopsis

boolean **ST_BandIsNoData**(raster rast, integer band, boolean forceChecking=true);
boolean **ST_BandIsNoData**(raster rast, boolean forceChecking=true);

Descrição

Retorna verdadeiro se a banda estiver repleta apenas de valores nodata. Banda 1 é assumida se não especificada. Se o último argumento for VERDADEIRO, a banda toda é verificada pixel por pixel. Caso contrário, a função simplesmente retorna o valor da bandeira isnodata para a banda. O valor padrão para este parâmetro é FALSO, se não especificado.

Disponibilidade: 2.0.0

Note
Se a bandeira for suja (ou seja, o resultado for diferente usando VERDADEIRO como último parâmetro e não usando ele) você deveria atualizar o raster para tornar esta bandeira verdadeira, usando a ST_SetBandIsNodata(), ou ST_SetBandNodataValue() com VERDADEIRO como último argumento. Veja ST_SetBandIsNoData.

Exemplos

```
-- Create dummy table with one raster column
create table dummy_rast (rid integer, rast raster);

-- Add raster with two bands, one pixel/band. In the first band, nodatavalue = pixel value
    = 3.
-- In the second band, nodatavalue = 13, pixel value = 4
insert into dummy_rast values(1,
(
'01' -- little endian (uint8 ndr)
```

```
||
'0000' -- version (uint16 0)
||
'0200' -- nBands (uint16 0)
||
'17263529ED684A3F' -- scaleX (float64 0.000805965234044584)
||
'F9253529ED684ABF' -- scaleY (float64 -0.00080596523404458)
||
'1C9F33CE69E352C0' -- ipX (float64 -75.5533328537098)
||
'718F0E9A27A44840' -- ipY (float64 49.2824585505576)
||
'ED50EB853EC32B3F' -- skewX (float64 0.000211812383858707)
||
'7550EB853EC32B3F' -- skewY (float64 0.000211812383858704)
||
'E6100000' -- SRID (int32 4326)
||
'0100' -- width (uint16 1)
||
'0100' -- height (uint16 1)
||
'6' -- hasnodatavalue and isnodata value set to true.
||
'2' -- first band type (4BUI)
||
'03' -- novalue==3
||
'03' -- pixel(0,0)==3 (same that nodata)
||
'0' -- hasnodatavalue set to false
||
'5' -- second band type (16BSI)
||
'0D00' -- novalue==13
||
'0400' -- pixel(0,0)==4
)::raster
);

select st_bandisnodata(rast, 1) from dummy_rast where rid = 1; -- Expected true
select st_bandisnodata(rast, 2) from dummy_rast where rid = 1; -- Expected false
```

Veja também

ST_BandNoDataValue, ST_NumBands, ST_SetBandNoDataValue, ST_SetBandIsNoData

12.5.4 ST_BandPath

ST_BandPath — Retorna o caminho do arquivo do sistema para uma banda armazenada em um sistema de arquivos. Se nenhum número de banda for especificado, usa-se 1.

Synopsis

text **ST_BandPath**(raster rast, integer bandnum=1);

Descrição

Retorna o caminho do arquivo do sistema para uma banda. Surge um erro se for chamado com uma banda no banco de dados.

Exemplos

Veja também

12.5.5 ST_BandFileSize

ST_BandFileSize — Returns the file size of a band stored in file system. If no bandnum specified, 1 is assumed.

Synopsis

bigint **ST_BandFileSize**(raster rast, integer bandnum=1);

Descrição

Returns the file size of a band stored in file system. Throws an error if called with an in db band, or if outdb access is not enabled.

This function is typically used in conjunction with ST_BandPath() and ST_BandFileTimestamp() so a client can determine if the filename of a outdb raster as seen by it is the same as the one seen by the server.

Availability: 2.5.0

Exemplos

```
SELECT ST_BandFileSize(rast,1) FROM dummy_rast WHERE rid = 1;

 st_bandfilesize
-----------------
          240574
```

12.5.6 ST_BandFileTimestamp

ST_BandFileTimestamp — Returns the file timestamp of a band stored in file system. If no bandnum specified, 1 is assumed.

Synopsis

bigint **ST_BandFileTimestamp**(raster rast, integer bandnum=1);

Descrição

Returns the file timestamp (number of seconds since Jan 1st 1970 00:00:00 UTC) of a band stored in file system. Throws an error if called with an in db band, or if outdb access is not enabled.

This function is typically used in conjunction with ST_BandPath() and ST_BandFileSize() so a client can determine if the filename of a outdb raster as seen by it is the same as the one seen by the server.

Availability: 2.5.0

Exemplos

```
SELECT ST_BandFileTimestamp(rast,1) FROM dummy_rast WHERE rid = 1;

 st_bandfiletimestamp
----------------------
           1521807257
```

12.5.7 ST_BandPixelType

ST_BandPixelType — Retorna o tipo pixel para uma dada banda. Se nenhum número de banda for especificado, usa-se 1.

Synopsis

text **ST_BandPixelType**(raster rast, integer bandnum=1);

Descrição

Returns name describing data type and size of values stored in each cell of given band.

Existem 11 tipos de pixel. Os tipos suportados são os seguintes:

- 1BB - 1-bit boolean
- 2BUI - 2-bit inteiro não assinado
- 4BUI - 4-bit inteiro não assinado
- 8BSI - 8-bit inteiro assinado
- 8BUI - 8-bit inteiro não assinado
- 16BSI - 16-bit inteiro assinado
- 16BUI - 16-bit inteiro não assinado
- 32BSI - 32-bit inteiro assinado
- 32BUI - 32-bit inteiro não assinado
- 32BF - 32-bit float
- 64BF - 64-bit float

Exemplos

```
SELECT ST_BandPixelType(rast,1) As btype1,
    ST_BandPixelType(rast,2) As btype2, ST_BandPixelType(rast,3) As btype3
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;

 btype1 | btype2 | btype3
--------+--------+--------
 8BUI   | 8BUI   | 8BUI
```

Veja também

ST_NumBands

12.5.8 ST_PixelOfValue

ST_PixelOfValue — Retorna o número de bandas no objeto raster.

Synopsis

integer **ST_MemSize**(raster rast);

Descrição

Retorna o número de bandas no objeto raster.

Exemplos

```
SELECT ST_MinPossibleValue('16BSI');

 st_minpossiblevalue
---------------------
              -32768


SELECT ST_MinPossibleValue('8BUI');

 st_minpossiblevalue
---------------------
                   0
```

Veja também

ST_BandPixelType

12.5.9 ST_HasNoBand

ST_HasNoBand — Retorna verdade se não existirem bandas com números dados. Se nenhum número de banda for especificado, então assume-se a banda 1.

Synopsis

boolean **ST_HasNoBand**(raster rast, integer bandnum=1);

Descrição

Retorna verdade se não existirem bandas com números dados. Se nenhum número de banda for especificado, então assume-se a banda 1.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
SELECT rid, ST_HasNoBand(rast) As hb1, ST_HasNoBand(rast,2) as hb2,
ST_HasNoBand(rast,4) as hb4, ST_NumBands(rast) As numbands
FROM dummy_rast;

rid | hb1 | hb2 | hb4 | numbands
-----+-----+-----+-----+----------
1 | t   | t   | t   |        0
2 | f   | f   | t   |        3
```

Veja também

ST_NumBands

12.6 Assessores e Setters de Pixel Raster

12.6.1 ST_PixelAsPolygon

ST_PixelAsPolygon — Retorna o polígono que limita o pixel para uma linha e coluna específicas.

Synopsis

geometry **ST_PixelAsPolygon**(raster rast, integer columnx, integer rowy);

Descrição

Retorna o polígono que limita o pixel para uma linha e coluna específicas.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
-- get raster pixel polygon
SELECT i,j, ST_AsText(ST_PixelAsPolygon(foo.rast, i,j)) As b1pgeom
FROM dummy_rast As foo
        CROSS JOIN generate_series(1,2) As i
        CROSS JOIN generate_series(1,1) As j
WHERE rid=2;

 i | j |                                                                                b1pgeom
---+---+-------------------------------------------------------------------------------------------------
 1 | 1 | POLYGON((3427927.75 5793244,3427927.8 5793244,3427927.8 5793243.95,...
 2 | 1 | POLYGON((3427927.8 5793244,3427927.85 5793244,3427927.85 5793243.95, ..
```

Veja também

ST_DumpAsPolygons, ST_PixelAsPolygons, ST_PixelAsPoint, ST_PixelAsPoints, ST_PixelAsCentroid, ST_PixelAsCentroids, ST_Intersection, ST_AsText

12.6.2 ST_PixelAsPolygons

ST_PixelAsPolygons — Retorna o polígono que limita cada pixel de uma banda raster ao longo do valor, as coordenadas raster X e Y de cada pixel.

Synopsis

setof record **ST_PixelAsPolygons**(raster rast, integer band=1, boolean exclude_nodata_value=TRUE);

Descrição

Retorna o polígono que limita cada pixel de uma banda raster ao longo do valor (precisão dobrada), as coordenadas (inteiras) raster X e Y de cada pixel.

Return record format: *geom* geometry, *val* double precision, *x* integer, *y* integers.

Note
When *exclude_nodata_value* = TRUE, only those pixels whose values are not NODATA are returned as points.

Note
ST_PixelAsPolygons retorna um polígono para cada pixel. Isto é diferente da ST_DumpAsPolygons, onde cada geometria representa um ou mais pixeis com o mesmo valor.

Disponibilidade: 2.0.0

Melhorias: 2.1.0 o argumento opcional exclude_nodata_value foi adicionado.

Alterações: 2.1.1 Mudança no comportamento do exclude_nodata_value.

Exemplos

```
-- get raster pixel polygon
SELECT (gv).x, (gv).y, (gv).val, ST_AsText((gv).geom) geom
FROM (SELECT ST_PixelAsPolygons(
                 ST_SetValue(ST_SetValue(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 0.001,  ↩
                     -0.001, 0.001, 0.001, 4269),
                                                 '8BUI'::text, 1, 0),
                                     2, 2, 10),
                             1, 1, NULL)
) gv
) foo;

 x | y | val |                geom
---+---+-----+-------------------------------------------------------------------------
 1 | 1 |     | POLYGON((0 0,0.001 0.001,0.002 0,0.001 -0.001,0 0))
 1 | 2 |   1 | POLYGON((0.001 -0.001,0.002 0,0.003 -0.001,0.002 -0.002,0.001 -0.001))
 2 | 1 |   1 | POLYGON((0.001 0.001,0.002 0.002,0.003 0.001,0.002 0,0.001 0.001))
 2 | 2 |  10 | POLYGON((0.002 0,0.003 0.001,0.004 0,0.003 -0.001,0.002 0))
```

Veja também

ST_DumpAsPolygons, ST_PixelAsPolygon, ST_PixelAsPoint, ST_PixelAsPoints, ST_PixelAsCentroid, ST_PixelAsCentroids, ST_AsText

12.6.3 ST_PixelAsPoint

ST_PixelAsPoint — Retorna um ponto geométrico do canto superior esquerdo do pixel.

Synopsis

geometry **ST_PixelAsPoint**(raster rast, integer columnx, integer rowy);

Descrição

Retorna um ponto geométrico do canto superior esquerdo do pixel.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(ST_PixelAsPoint(rast, 1, 1)) FROM dummy_rast WHERE rid = 1;

   st_astext
----------------
 POINT(0.5 0.5)
```

Veja também

ST_DumpAsPolygons, ST_PixelAsPolygon, ST_PixelAsPolygons, ST_PixelAsPoints, ST_PixelAsCentroid, ST_PixelAsCentroids

12.6.4 ST_PixelAsPoints

ST_PixelAsPoints — Retorna um ponto geométrico para cada pixel de uma banda raster junto com o valor, as coordenas raster X e Y de cada pixel. As coordenadas do ponto são do ponto esquerdo superior do pixel.

Synopsis

setof record **ST_PixelAsPoints**(raster rast, integer band=1, boolean exclude_nodata_value=TRUE);

Descrição

Retorna um ponto geométrico para cada pixel de uma banda raster junto com o valor, as coordenas raster X e Y de cada pixel. As coordenadas do ponto são do ponto esquerdo superior do pixel.

Return record format: *geom* geometry, *val* double precision, *x* integer, *y* integers.

Note
When *exclude_nodata_value* = TRUE, only those pixels whose values are not NODATA are returned as points.

Disponibilidade: 2.1.0

Alterações: 2.1.1 Mudança no comportamento do exclude_nodata_value.

Exemplos

```
SELECT x, y, val, ST_AsText(geom) FROM (SELECT (ST_PixelAsPoints(rast, 1)).* FROM  ↩
    dummy_rast WHERE rid = 2) foo;

 x | y | val |          st_astext
---+---+-----+-----------------------------
 1 | 1 | 253 | POINT(3427927.75 5793244)
 2 | 1 | 254 | POINT(3427927.8 5793244)
 3 | 1 | 253 | POINT(3427927.85 5793244)
 4 | 1 | 254 | POINT(3427927.9 5793244)
 5 | 1 | 254 | POINT(3427927.95 5793244)
 1 | 2 | 253 | POINT(3427927.75 5793243.95)
 2 | 2 | 254 | POINT(3427927.8 5793243.95)
 3 | 2 | 254 | POINT(3427927.85 5793243.95)
 4 | 2 | 253 | POINT(3427927.9 5793243.95)
 5 | 2 | 249 | POINT(3427927.95 5793243.95)
 1 | 3 | 250 | POINT(3427927.75 5793243.9)
 2 | 3 | 254 | POINT(3427927.8 5793243.9)
 3 | 3 | 254 | POINT(3427927.85 5793243.9)
 4 | 3 | 252 | POINT(3427927.9 5793243.9)
 5 | 3 | 249 | POINT(3427927.95 5793243.9)
 1 | 4 | 251 | POINT(3427927.75 5793243.85)
 2 | 4 | 253 | POINT(3427927.8 5793243.85)
 3 | 4 | 254 | POINT(3427927.85 5793243.85)
 4 | 4 | 254 | POINT(3427927.9 5793243.85)
 5 | 4 | 253 | POINT(3427927.95 5793243.85)
 1 | 5 | 252 | POINT(3427927.75 5793243.8)
 2 | 5 | 250 | POINT(3427927.8 5793243.8)
 3 | 5 | 254 | POINT(3427927.85 5793243.8)
 4 | 5 | 254 | POINT(3427927.9 5793243.8)
 5 | 5 | 254 | POINT(3427927.95 5793243.8)
```

Veja também

ST_DumpAsPolygons, ST_PixelAsPolygon, ST_PixelAsPolygons, ST_PixelAsPoint, ST_PixelAsCentroid, ST_PixelAsCentroids

12.6.5 ST_PixelAsCentroid

ST_PixelAsCentroid — Retorna o centroide (ponto) da área representada por um pixel.

Synopsis

geometry **ST_PixelAsCentroid**(raster rast, integer x, integer y);

Descrição

Retorna o centroide (ponto) da área representada por um pixel.

Melhorias: 2.1.0 Reescrito em C

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
SELECT ST_AsText(ST_PixelAsCentroid(rast, 1, 1)) FROM dummy_rast WHERE rid = 1;

  st_astext
--------------
 POINT(1.5 2)
```

Veja também

ST_DumpAsPolygons, ST_PixelAsPolygon, ST_PixelAsPolygons, ST_PixelAsPoint, ST_PixelAsPoints, ST_PixelAsCentroids

12.6.6 ST_PixelAsCentroids

ST_PixelAsCentroids — Retorna o centroide (ponto geométrico) para cada pixel de uma banda raster junto com o valor, as coordenas raster X e Y de cada pixel. O ponto é o centroide da área representada por um pixel.

Synopsis

setof record **ST_PixelAsCentroids**(raster rast, integer band=1, boolean exclude_nodata_value=TRUE);

Descrição

Retorna o centroide (ponto geométrico) para cada pixel de uma banda raster junto com o valor, as coordenas raster X e Y de cada pixel. O ponto é o centroide da área representada por um pixel.

Return record format: *geom* geometry, *val* double precision, *x* integer, *y* integers.

Note

When *exclude_nodata_value* = TRUE, only those pixels whose values are not NODATA are returned as points.

Melhorias: 2.1.0 Reescrito em C

Alterações: 2.1.1 Mudança no comportamento do exclude_nodata_value.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
SELECT x, y, val, ST_AsText(geom) FROM (SELECT (ST_PixelAsPoints(rast, 1)).* FROM  ↩
    dummy_rast WHERE rid = 2) foo;

 x | y | val |          st_astext
---+---+-----+-----------------------------
 1 | 1 | 253 | POINT(3427927.75 5793244)
 2 | 1 | 254 | POINT(3427927.8 5793244)
 3 | 1 | 253 | POINT(3427927.85 5793244)
 4 | 1 | 254 | POINT(3427927.9 5793244)
 5 | 1 | 254 | POINT(3427927.95 5793244)
 1 | 2 | 253 | POINT(3427927.75 5793243.95)
 2 | 2 | 254 | POINT(3427927.8 5793243.95)
 3 | 2 | 254 | POINT(3427927.85 5793243.95)
 4 | 2 | 253 | POINT(3427927.9 5793243.95)
```

```
 5 | 2 | 249 | POINT(3427927.95 5793243.95)
 1 | 3 | 250 | POINT(3427927.75 5793243.9)
 2 | 3 | 254 | POINT(3427927.8 5793243.9)
 3 | 3 | 254 | POINT(3427927.85 5793243.9)
 4 | 3 | 252 | POINT(3427927.9 5793243.9)
 5 | 3 | 249 | POINT(3427927.95 5793243.9)
 1 | 4 | 251 | POINT(3427927.75 5793243.85)
 2 | 4 | 253 | POINT(3427927.8 5793243.85)
 3 | 4 | 254 | POINT(3427927.85 5793243.85)
 4 | 4 | 254 | POINT(3427927.9 5793243.85)
 5 | 4 | 253 | POINT(3427927.95 5793243.85)
 1 | 5 | 252 | POINT(3427927.75 5793243.8)
 2 | 5 | 250 | POINT(3427927.8 5793243.8)
 3 | 5 | 254 | POINT(3427927.85 5793243.8)
 4 | 5 | 254 | POINT(3427927.9 5793243.8)
 5 | 5 | 254 | POINT(3427927.95 5793243.8)
```

Veja também

ST_DumpAsPolygons, ST_PixelAsPolygon, ST_PixelAsPolygons, ST_PixelAsPoint, ST_PixelAsPoints, ST_PixelAsCentroid

12.6.7 ST_Value

ST_Value — Retorna o valor da banda dada com a colunax, linhay pixel ou em um ponto específico. Os números de banda começam em 1 e assumem-se 1 se não especificados. Se `exclude_nodata_value` for falso, então todos os pixeis, inclusive os `nodata`, são considerados para intersectar e retornar valor. Se `exclude_nodata_value` não passar então lê dos metadados do raster.

Synopsis

double precision **ST_Value**(raster rast, geometry pt, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision **ST_Value**(raster rast, integer band, geometry pt, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision **ST_Value**(raster rast, integer x, integer y, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision **ST_Value**(raster rast, integer band, integer x, integer y, boolean exclude_nodata_value=true);

Descrição

Retorna o raster modificado resultante do valor de uma banda em uma dada colunax, linhay pixel ou os pixeis que intersectam uma geometria específica. Os números de banda começam no 1 e são assumidos como 1 se não estiverem especificados.

Se `exclude_nodata_value` for verdade, contará apenas pixeis com valor diferente do valor `nodata` do raster. `exclude_nodata` é falso para contar todos os pixeis.

The allowed values of the `resample` parameter are "nearest" which performs the default nearest-neighbor resampling, and "bilinear" which performs a bilinear interpolation to estimate the value between pixel centers.

Melhorias: 2.1.0 o argumento opcional exclude_nodata_value foi adicionado.

Melhorias: 2.0.0 o argumento opcional exclude_nodata_value foi adicionado.

Exemplos

```
-- get raster values at particular postgis geometry points
-- the srid of your geometry should be same as for your raster
SELECT rid, ST_Value(rast, foo.pt_geom) As b1pval, ST_Value(rast, 2, foo.pt_geom) As b2pval
```

```
FROM dummy_rast CROSS JOIN (SELECT ST_SetSRID(ST_Point(3427927.77, 5793243.76), 0) As  ↩
    pt_geom) As foo
WHERE rid=2;

 rid | b1pval | b2pval
-----+--------+--------
   2 |    252 |     79


-- general fictitious example using a real table
SELECT rid, ST_Value(rast, 3, sometable.geom) As b3pval
FROM sometable
WHERE ST_Intersects(rast,sometable.geom);
```

```
SELECT rid, ST_Value(rast, 1, 1, 1) As b1pval,
    ST_Value(rast, 2, 1, 1) As b2pval, ST_Value(rast, 3, 1, 1) As b3pval
FROM dummy_rast
WHERE rid=2;

 rid | b1pval | b2pval | b3pval
-----+--------+--------+--------
   2 |    253 |     78 |     70
```

```
--- Get all values in bands 1,2,3 of each pixel --
SELECT x, y, ST_Value(rast, 1, x, y) As b1val,
        ST_Value(rast, 2, x, y) As b2val, ST_Value(rast, 3, x, y) As b3val
FROM dummy_rast CROSS JOIN
generate_series(1, 1000) As x CROSS JOIN generate_series(1, 1000) As y
WHERE rid =  2 AND x <= ST_Width(rast) AND y <= ST_Height(rast);

 x | y | b1val | b2val | b3val
---+---+-------+-------+-------
 1 | 1 |   253 |    78 |    70
 1 | 2 |   253 |    96 |    80
 1 | 3 |   250 |    99 |    90
 1 | 4 |   251 |    89 |    77
 1 | 5 |   252 |    79 |    62
 2 | 1 |   254 |    98 |    86
 2 | 2 |   254 |   118 |   108
 :
 :
```

```
--- Get all values in bands 1,2,3 of each pixel same as above but returning the upper left  ↩
    point point of each pixel --
SELECT ST_AsText(ST_SetSRID(
        ST_Point(ST_UpperLeftX(rast) + ST_ScaleX(rast)*x,
                ST_UpperLeftY(rast) + ST_ScaleY(rast)*y),
                ST_SRID(rast))) As uplpt
    , ST_Value(rast, 1, x, y) As b1val,
        ST_Value(rast, 2, x, y) As b2val, ST_Value(rast, 3, x, y) As b3val
FROM dummy_rast CROSS JOIN
generate_series(1,1000) As x CROSS JOIN generate_series(1,1000) As y
WHERE rid =  2 AND x <= ST_Width(rast) AND y <= ST_Height(rast);

            uplpt            | b1val | b2val | b3val
-----------------------------+-------+-------+-------
 POINT(3427929.25 5793245.5) |   253 |    78 |    70
 POINT(3427929.25 5793247)   |   253 |    96 |    80
 POINT(3427929.25 5793248.5) |   250 |    99 |    90
:
```

```
--- Get a polygon formed by union of all pixels
        that fall in a particular value range and intersect particular polygon --
SELECT ST_AsText(ST_Union(pixpolyg)) As shadow
FROM (SELECT ST_Translate(ST_MakeEnvelope(
                ST_UpperLeftX(rast), ST_UpperLeftY(rast),
                        ST_UpperLeftX(rast) + ST_ScaleX(rast),
                        ST_UpperLeftY(rast) + ST_ScaleY(rast), 0
                        ), ST_ScaleX(rast)*x, ST_ScaleY(rast)*y
                ) As pixpolyg, ST_Value(rast, 2, x, y) As b2val
        FROM dummy_rast CROSS JOIN
generate_series(1,1000) As x CROSS JOIN generate_series(1,1000) As y
WHERE rid =  2
        AND x <= ST_Width(rast) AND y <= ST_Height(rast)) As foo
WHERE
        ST_Intersects(
                pixpolyg,
                ST_GeomFromText('POLYGON((3427928 5793244,3427927.75 5793243.75,3427928  ↩
                    5793243.75,3427928 5793244))',0)
                ) AND b2val != 254;


                shadow
--------------------------------------------------------------------------------
 MULTIPOLYGON(((3427928 5793243.9,3427928 5793243.85,3427927.95 5793243.85,3427927.95  ↩
     5793243.9,
 3427927.95 5793243.95,3427928 5793243.95,3427928.05 5793243.95,3427928.05  ↩
     5793243.9,3427928 5793243.9)),((3427927.95 5793243.9,3427927.95 579324
3.85,3427927.9 5793243.85,3427927.85 5793243.85,3427927.85 5793243.9,3427927.9  ↩
    5793243.9,3427927.9 5793243.95,
3427927.95 5793243.95,3427927.95 5793243.9)),((3427927.85 5793243.75,3427927.85  ↩
    5793243.7,3427927.8 5793243.7,3427927.8 5793243.75
,3427927.8 5793243.8,3427927.8 5793243.85,3427927.85 5793243.85,3427927.85  ↩
    5793243.8,3427927.85 5793243.75)),
((3427928.05 5793243.75,3427928.05 5793243.7,3427928 5793243.7,3427927.95  ↩
    5793243.7,3427927.95 5793243.75,3427927.95 5793243.8,3427
927.95 5793243.85,3427928 5793243.85,3427928 5793243.8,3427928.05 5793243.8,
3427928.05 5793243.75)),((3427927.95 5793243.75,3427927.95 5793243.7,3427927.9  ↩
    5793243.7,3427927.85 5793243.7,
3427927.85 5793243.75,3427927.85 5793243.8,3427927.85 5793243.85,3427927.9 5793243.85,
3427927.95 5793243.85,3427927.95 5793243.8,3427927.95 5793243.75)))
```

```
--- Checking all the pixels of a large raster tile can take a long time.
--- You can dramatically improve speed at some lose of precision by orders of magnitude
--  by sampling pixels using the step optional parameter of generate_series.
--  This next example does the same as previous but by checking 1 for every 4 (2x2) pixels  ↩
    and putting in the last checked
--  putting in the checked pixel as the value for subsequent 4

SELECT ST_AsText(ST_Union(pixpolyg)) As shadow
FROM (SELECT ST_Translate(ST_MakeEnvelope(
                ST_UpperLeftX(rast), ST_UpperLeftY(rast),
                        ST_UpperLeftX(rast) + ST_ScaleX(rast)*2,
                        ST_UpperLeftY(rast) + ST_ScaleY(rast)*2, 0
                        ), ST_ScaleX(rast)*x, ST_ScaleY(rast)*y
                ) As pixpolyg, ST_Value(rast, 2, x, y) As b2val
        FROM dummy_rast CROSS JOIN
generate_series(1,1000,2) As x CROSS JOIN generate_series(1,1000,2) As y
WHERE rid =  2
        AND x <= ST_Width(rast)  AND y <= ST_Height(rast)  ) As foo
WHERE
        ST_Intersects(
```

```
                pixpolyg,
                ST_GeomFromText('POLYGON((3427928 5793244,3427927.75 5793243.75,3427928  ↩
                    5793243.75,3427928 5793244))',0)
                ) AND b2val != 254;

                shadow
-------------------------------------------------------------------------------
 MULTIPOLYGON(((3427927.9 5793243.85,3427927.8 5793243.85,3427927.8 5793243.95,
 3427927.9 5793243.95,3427928 5793243.95,3427928.1 5793243.95,3427928.1 5793243.85,3427928  ↩
     5793243.85,3427927.9 5793243.85)),
 ((3427927.9 5793243.65,3427927.8 5793243.65,3427927.8 5793243.75,3427927.8  ↩
     5793243.85,3427927.9 5793243.85,
 3427928 5793243.85,3427928 5793243.75,3427928.1 5793243.75,3427928.1 5793243.65,3427928  ↩
     5793243.65,3427927.9 5793243.65)))
```

Veja também

ST_SetValue, ST_DumpAsPolygons, ST_NumBands, ST_PixelAsPolygon, ST_ScaleX, ST_ScaleY, ST_UpperLeftX, ST_UpperLeftY, ST_SRID, ST_AsText, ST_Point, ST_MakeEnvelope, [?], [?]

12.6.8 ST_NearestValue

ST_NearestValue — Retorna o valor não-NODATA mais próximo de um dado pixel de banda especificado por uma colunax e linhay ou um ponto geométrico expressado no mesmo sistema de coordenada referência do raster.

Synopsis

double precision **ST_NearestValue**(raster rast, integer bandnum, geometry pt, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision **ST_NearestValue**(raster rast, geometry pt, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision **ST_NearestValue**(raster rast, integer bandnum, integer columnx, integer rowy, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision **ST_NearestValue**(raster rast, integer columnx, integer rowy, boolean exclude_nodata_value=true);

Descrição

Returns the nearest non-NODATA value of a given band in a given columnx, rowy pixel or at a specific geometric point. If the columnx, rowy pixel or the pixel at the specified geometric point is NODATA, the function will find the nearest pixel to the columnx, rowy pixel or geometric point whose value is not NODATA.

O número de banda começa no 1 e bandnum é assumido a ser 1 se não estiver especificado. Se exclude_nodata_value for falso, então todos os pixeis inclusive os pixeis nodata são considerados para intersectar e retornar valor. Se exclude_nodata_valu não passar então lê dos metadados do raster.

Disponibilidade: 2.1.0

Note
ST_NearestValue é uma substituição drop-in para ST_Value.

Exemplos

```
-- pixel 2x2 has value
SELECT
        ST_Value(rast, 2, 2) AS value,
        ST_NearestValue(rast, 2, 2) AS nearestvalue
FROM (
        SELECT
                ST_SetValue(
                        ST_SetValue(
                                ST_SetValue(
                                        ST_SetValue(
                                                ST_SetValue(
                                                        ST_AddBand(
                                                                ST_MakeEmptyRaster(5, 5,  ↩
                                                                    -2, 2, 1, -1, 0, 0, 0),
                                                                '8BUI'::text, 1, 0
                                                        ),
                                                        1, 1, 0.
                                                ),
                                                2, 3, 0.
                                        ),
                                        3, 5, 0.
                                ),
                                4, 2, 0.
                        ),
                        5, 4, 0.
                ) AS rast
) AS foo

 value | nearestvalue
-------+--------------
     1 |            1
```

```
-- pixel 2x3 is NODATA
SELECT
        ST_Value(rast, 2, 3) AS value,
        ST_NearestValue(rast, 2, 3) AS nearestvalue
FROM (
        SELECT
                ST_SetValue(
                        ST_SetValue(
                                ST_SetValue(
                                        ST_SetValue(
                                                ST_SetValue(
                                                        ST_AddBand(
                                                                ST_MakeEmptyRaster(5, 5,  ↩
                                                                    -2, 2, 1, -1, 0, 0, 0),
                                                                '8BUI'::text, 1, 0
                                                        ),
                                                        1, 1, 0.
                                                ),
                                                2, 3, 0.
                                        ),
                                        3, 5, 0.
                                ),
                                4, 2, 0.
                        ),
                        5, 4, 0.
                ) AS rast
) AS foo

 value | nearestvalue
```

```
-------+--------------
       |            1
```

Veja também

ST_Neighborhood, ST_Value

12.6.9 ST_SetSkew

ST_SetSkew — Returns a geometry with the same X/Y coordinates as the input geometry, and values from the raster copied into the Z dimension using the requested resample algorithm.

Synopsis

bytea **ST_AsGDALRaster**(raster rast, text format, text[] options=NULL, integer srid=sameassource);

Descrição

Returns a geometry with the same X/Y coordinates as the input geometry, and values from the raster copied into the Z dimensions using the requested resample algorithm.

The `resample` parameter can be set to "nearest" to copy the values from the cell each vertex falls within, or "bilinear" to use bilinear interpolation to calculate a value that takes neighboring cells into account also.

Disponibilidade: 2.2.0

Exemplos

```
--
-- 2x2 test raster with values
--
-- 10 50
-- 40 20
--
WITH test_raster AS (
SELECT
ST_SetValues(
  ST_AddBand(
    ST_MakeEmptyRaster(width => 2, height => 2,
      upperleftx => 0, upperlefty => 2,
      scalex => 1.0, scaley => -1.0,
      skewx => 0, skewy => 0, srid => 4326),
    index => 1, pixeltype => '16BSI',
    initialvalue => 0,
    nodataval => -999),
  1,1,1,
  newvalueset =>ARRAY[ARRAY[10.0::float8, 50.0::float8], ARRAY[40.0::float8, 20.0::float8 ↩
     ]]) AS rast
)
SELECT
ST_AsText(
  ST_SetZ(
    rast,
    band => 1,
    geom => 'SRID=4326;LINESTRING(1.0 1.9, 1.0 0.2)'::geometry,
    resample => 'bilinear'
```

```
))
FROM test_raster

            st_astext
---------------------------------
 LINESTRING Z (1 1.9 38,1 0.2 27)
```

Veja também

ST_Value, ST_SetSRID

12.6.10 ST_SetSkew

ST_SetSkew — Returns a geometry with the same X/Y coordinates as the input geometry, and values from the raster copied into the Z dimension using the requested resample algorithm.

Synopsis

bytea **ST_AsGDALRaster**(raster rast, text format, text[] options=NULL, integer srid=sameassource);

Descrição

Returns a geometry with the same X/Y coordinates as the input geometry, and values from the raster copied into the Z dimensions using the requested resample algorithm.

The `resample` parameter can be set to "nearest" to copy the values from the cell each vertex falls within, or "bilinear" to use bilinear interpolation to calculate a value that takes neighboring cells into account also.

Disponibilidade: 2.2.0

Exemplos

```
--
-- 2x2 test raster with values
--
-- 10 50
-- 40 20
--
WITH test_raster AS (
SELECT
ST_SetValues(
  ST_AddBand(
    ST_MakeEmptyRaster(width => 2, height => 2,
      upperleftx => 0, upperlefty => 2,
      scalex => 1.0, scaley => -1.0,
      skewx => 0, skewy => 0, srid => 4326),
    index => 1, pixeltype => '16BSI',
    initialvalue => 0,
    nodataval => -999),
  1,1,1,
  newvalueset =>ARRAY[ARRAY[10.0::float8, 50.0::float8], ARRAY[40.0::float8, 20.0::float8 ↩
      ]]) AS rast
)
SELECT
ST_AsText(
  ST_SetM(
```

```
    rast,
    band => 1,
    geom => 'SRID=4326;LINESTRING(1.0 1.9, 1.0 0.2)'::geometry,
    resample => 'bilinear'
))
FROM test_raster

            st_astext
----------------------------------
 LINESTRING M (1 1.9 38,1 0.2 27)
```

Veja também

ST_Value, ST_SetSRID

12.6.11 ST_Neighborhood

ST_Neighborhood — Retorna um arranjo de precisão 2-D dobrada dos valores não-NODATA em torno da banda de pixel especificada ou por uma colunaX e linhaY ou um ponto geométrico expressado no mesmo sistema de coordenada de referência especial como o raster.

Synopsis

double precision[][] **ST_Neighborhood**(raster rast, integer bandnum, integer columnX, integer rowY, integer distanceX, integer distanceY, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision[][] **ST_Neighborhood**(raster rast, integer columnX, integer rowY, integer distanceX, integer distanceY, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision[][] **ST_Neighborhood**(raster rast, integer bandnum, geometry pt, integer distanceX, integer distanceY, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision[][] **ST_Neighborhood**(raster rast, geometry pt, integer distanceX, integer distanceY, boolean exclude_nodata_value=tru

Descrição

Retorna um arranjo de precisão 2-D dobrada dos valores não-NODATA em torno da banda de pixel especificada ou por uma colunaX e linhaY ou um ponto geométrico expressado no mesmo sistema de coordenada de referência especial como o raster. Os parâmetros distanceX e distanceY definem o número de pixeis em torno do pixel especificado nos eixos X e Y, ex.: Quero todos os valores dentro de uma distância de 3 pixeis no eixo X e 2 pixeis de distância no eixo Y ao redor do meu pixel de interesse. O valor central do arranjo 2-D será o valor no pixel especificado pela colunaX e linhaY ou ponto geométrico.

O número de banda começa no 1 e bandnum é assumido a ser 1 se não estiver especificado. Se exclude_nodata_value for falso, então todos os pixeis inclusive os pixeis nodata são considerados para intersectar e retornar valor. Se exclude_nodata_valu não passar então lê dos metadados do raster.

Note
O número de elementos ao longo de cada eixo do arranjo que está retornando 2-D é 2 * (distanceX|distanceY) + 1. Então, para uma distanceX e distanceY de 1, o arranjo que retorna será 3x3.

Note
A saída do arranjo 2-D pode ser passado para qualquer um dos processos raster de funções bultiin, ex.: ST_Min4ma, ST_Sum4ma, ST_Mean4ma.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
-- pixel 2x2 has value
SELECT
        ST_Neighborhood(rast, 2, 2, 1, 1)
FROM (
        SELECT
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(5, 5, -2, 2, 1, -1, 0, 0, 0),
                                '8BUI'::text, 1, 0
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[
                                [0, 1, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 0, 1],
                                [1, 0, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 0],
                                [1, 1, 0, 1, 1]
                        ]::double precision[],
                        1
                ) AS rast
) AS foo

         st_neighborhood
--------------------------------
 {{NULL,1,1},{1,1,NULL},{1,1,1}}
```

```
-- pixel 2x3 is NODATA
SELECT
        ST_Neighborhood(rast, 2, 3, 1, 1)
FROM (
        SELECT
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(5, 5, -2, 2, 1, -1, 0, 0, 0),
                                '8BUI'::text, 1, 0
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[
                                [0, 1, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 0, 1],
                                [1, 0, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 0],
                                [1, 1, 0, 1, 1]
                        ]::double precision[],
                        1
                ) AS rast
) AS foo

       st_neighborhood
-----------------------------
 {{1,1,1},{1,NULL,1},{1,1,1}}
```

```
-- pixel 3x3 has value
-- exclude_nodata_value = FALSE
SELECT
        ST_Neighborhood(rast, 3, 3, 1, 1, false)
FROM (
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(5, 5, -2, 2, 1, -1, 0, 0, 0),
                                '8BUI'::text, 1, 0
```

```
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[
                                [0, 1, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 0, 1],
                                [1, 0, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 0],
                                [1, 1, 0, 1, 1]
                        ]::double precision[],
                        1
                ) AS rast
) AS foo

      st_neighborhood
---------------------------
 {{1,0,1},{1,1,1},{0,1,1}}
```

Veja também

ST_NearestValue, ST_Min4ma, ST_Max4ma, ST_Sum4ma, ST_Mean4ma, ST_Range4ma, ST_Distinct4ma, ST_StdDev4ma

12.6.12 ST_SetValue

ST_SetValue — Retorna o raster modificado resultante do valor de uma banda em uma dada colunax, linhay pixel ou os pixeis que intersectam uma geometria específica. Os números de banda começam no 1 e são assumidos como 1 se não estiverem especificados.

Synopsis

raster **ST_SetValue**(raster rast, integer bandnum, geometry geom, double precision newvalue);
raster **ST_SetValue**(raster rast, geometry geom, double precision newvalue);
raster **ST_SetValue**(raster rast, integer bandnum, integer columnx, integer rowy, double precision newvalue);
raster **ST_SetValue**(raster rast, integer columnx, integer rowy, double precision newvalue);

Descrição

Returns modified raster resulting from setting the specified pixels' values to new value for the designated band given the raster's row and column or a geometry. If no band is specified, then band 1 is assumed.

Melhorias: 2.1.0 Variante geométrica ST_SetValue() agora suporta qualquer tipo de geometria, não apenas ponto. A variante geométrica é um envoltório em torno da variante geomval[] da ST_SetValues()

Exemplos

```
-- Geometry example
SELECT (foo.geomval).val, ST_AsText(ST_Union((foo.geomval).geom))
FROM (SELECT ST_DumpAsPolygons(
                ST_SetValue(rast,1,
                                ST_Point(3427927.75, 5793243.95),
                                50)
                        ) As geomval
FROM dummy_rast
where rid = 2) As foo
WHERE (foo.geomval).val < 250
GROUP BY (foo.geomval).val;
```

```
 val |                                                          st_astext
-----+-------------------------------------------------------------------------
  50 | POLYGON((3427927.75 5793244,3427927.75 5793243.95,3427927.8 579324 ...
 249 | POLYGON((3427927.95 5793243.95,3427927.95 5793243.85,3427928 57932 ...
```

```
-- Store the changed raster --
        UPDATE dummy_rast SET rast = ST_SetValue(rast,1, ST_Point(3427927.75, 5793243.95) ↩
            ,100)
                WHERE rid = 2   ;
```

Veja também

ST_Value, ST_DumpAsPolygons

12.6.13 ST_SetValues

ST_SetValues — Retorna o raster modificado resultante dos valores de uma dada banda.

Synopsis

raster **ST_SetValues**(raster rast, integer nband, integer columnx, integer rowy, double precision[][] newvalueset, boolean[][] noset=NULL, boolean keepnodata=FALSE);
raster **ST_SetValues**(raster rast, integer nband, integer columnx, integer rowy, double precision[][] newvalueset, double precision nosetvalue, boolean keepnodata=FALSE);
raster **ST_SetValues**(raster rast, integer nband, integer columnx, integer rowy, integer width, integer height, double precision newvalue, boolean keepnodata=FALSE);
raster **ST_SetValues**(raster rast, integer columnx, integer rowy, integer width, integer height, double precision newvalue, boolean keepnodata=FALSE);
raster **ST_SetValues**(raster rast, integer nband, geomval[] geomvalset, boolean keepnodata=FALSE);

Descrição

Retorna o raster modificado resultante dos valores especificados do pixel para novo valor(es) para a banda designada.

Se `keepnodata` for VERDADE, aqueles pixeis cujos valores são NODATA não terão o valor correspondente em `newvalueset`.

Para Variante 1, os pixeis específicos são determinados pela `columnx`, `rowy` coordenadas pixel e as dimensões do arranjo `newvalueset`. `noset` pode ser usado para prevenir pixeis com valores presentes no `newvalueset` de serem estabelecidos (PostgreSQL não permitindo arranjos ragged/jagged). Veja o exemplo de Variante 1.

Variante 2 é como a Variante 1, mas com uma precisão dupla simples `nosetvalue` em vez de um arranjo booleano `noset`. Elementos no `newvalueset` com o valor `nosetvalue` são pulados. Veja o exemplo da Variante 2.

Para Variante 3, os pixeis a serem estabelecidos são determinados pelas `columnx`, `rowy` coordenadas pixel, `width` e `height`. Veja o exemplo da Variante 3.

A Variante 4 é a mesma que a Variante 3, com a exceção de que ela assume que a primeira banda do pixel de `rast` será estabelecida.

Para a Variante 5, um arranjo de geomval é usado para determinar os pixeis específicos. Se todas as geometrias no arranjo forem do tipo PONTO ou MULTIPONTO, a função usa um atalho onde a longitude e latitude de cada ponto é usada para pôr um pixel diretamente. Caso contrário, as geometrias são convertidas para rasters e então iteradas através de um passo. Veja o exemplo de Variante 5.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos: Variante 1

```
/*
The ST_SetValues() does the following...

+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 1 | 1 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |    =
>    | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
*/
SELECT
        (poly).x,
        (poly).y,
        (poly).val
FROM (
SELECT
        ST_PixelAsPolygons(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '8BUI', 1, 0
                        ),
                        1, 2, 2, ARRAY[[9, 9], [9, 9]]::double precision[][]
                )
        ) AS poly
) foo
ORDER BY 1, 2;

 x | y | val
---+---+-----
 1 | 1 |   1
 1 | 2 |   1
 1 | 3 |   1
 2 | 1 |   1
 2 | 2 |   9
 2 | 3 |   9
 3 | 1 |   1
 3 | 2 |   9
 3 | 3 |   9
```

```
/*
The ST_SetValues() does the following...

+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 9 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |    =
>    | 9 |   | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 9 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
*/
SELECT
        (poly).x,
        (poly).y,
        (poly).val
FROM (
```

```
SELECT
        ST_PixelAsPolygons(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '8BUI', 1, 0
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[[9, 9, 9], [9, NULL, 9], [9, 9, 9]]::double  ↩
                            precision[][]
                )
        ) AS poly
) foo
ORDER BY 1, 2;

 x | y | val
---+---+-----
 1 | 1 |   9
 1 | 2 |   9
 1 | 3 |   9
 2 | 1 |   9
 2 | 2 |
 2 | 3 |   9
 3 | 1 |   9
 3 | 2 |   9
 3 | 3 |   9
```

```
/*
The ST_SetValues() does the following...

+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 9 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |    =
>    | 1 |   | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 9 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
*/
SELECT
        (poly).x,
        (poly).y,
        (poly).val
FROM (
SELECT
        ST_PixelAsPolygons(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '8BUI', 1, 0
                        ),
                        1, 1, 1,
                                ARRAY[[9, 9, 9], [9, NULL, 9], [9, 9, 9]]::double precision ↩
                                    [][],
                                ARRAY[[false], [true]]::boolean[][]
                )
        ) AS poly
) foo
ORDER BY 1, 2;

 x | y | val
---+---+-----
 1 | 1 |   9
```

```
 1 | 2 |   1
 1 | 3 |   9
 2 | 1 |   9
 2 | 2 |
 2 | 3 |   9
 3 | 1 |   9
 3 | 2 |   9
 3 | 3 |   9
```

```
/*
The ST_SetValues() does the following...

+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 9 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |    =
>    | 1 |   | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 9 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
*/
SELECT
        (poly).x,
        (poly).y,
        (poly).val
FROM (
SELECT
        ST_PixelAsPolygons(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '8BUI', 1, 0
                        ),
                        1, 1, 1,
                                ARRAY[[9, 9, 9], [9, NULL, 9], [9, 9, 9]]::double precision ↩
                                    [][],
                                ARRAY[[false], [true]]::boolean[][]
                )
        ) AS poly
) foo
ORDER BY 1, 2;

 x | y | val
---+---+-----
 1 | 1 |   9
 1 | 2 |   1
 1 | 3 |   9
 2 | 1 |   9
 2 | 2 |
 2 | 3 |   9
 3 | 1 |   9
 3 | 2 |   9
 3 | 3 |   9
```

Exemplos: Variant 2

```
/*
The ST_SetValues() does the following...

+ - + - + - +          + - + - + - +
```

```
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 1 | 1 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |    =
>    | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
*/
SELECT
        (poly).x,
        (poly).y,
        (poly).val
FROM (
SELECT
        ST_PixelAsPolygons(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '8BUI', 1, 0
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[[-1, -1, -1], [-1, 9, 9], [-1, 9, 9]]::double  ↩
                            precision[][], -1
                )
        ) AS poly
) foo
ORDER BY 1, 2;

 x | y | val
---+---+-----
 1 | 1 |   1
 1 | 2 |   1
 1 | 3 |   1
 2 | 1 |   1
 2 | 2 |   9
 2 | 3 |   9
 3 | 1 |   1
 3 | 2 |   9
 3 | 3 |   9
```

```
/*
This example is like the previous one.  Instead of nosetvalue = -1, nosetvalue = NULL

The ST_SetValues() does the following...

+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 1 | 1 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |    =
>    | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
*/
SELECT
        (poly).x,
        (poly).y,
        (poly).val
FROM (
SELECT
        ST_PixelAsPolygons(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
```

```
                                ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '8BUI', 1, 0
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[[NULL, NULL, NULL], [NULL, 9, 9], [NULL, 9, 9]]:: ↩
                            double precision[][], NULL::double precision
                )
        ) AS poly
) foo
ORDER BY 1, 2;

 x | y | val
---+---+-----
 1 | 1 |   1
 1 | 2 |   1
 1 | 3 |   1
 2 | 1 |   1
 2 | 2 |   9
 2 | 3 |   9
 3 | 1 |   1
 3 | 2 |   9
 3 | 3 |   9
```

Exemplos: Variante 3

```
/*
The ST_SetValues() does the following...

+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 1 | 1 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |    =
>    | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
*/
SELECT
        (poly).x,
        (poly).y,
        (poly).val
FROM (
SELECT
        ST_PixelAsPolygons(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '8BUI', 1, 0
                        ),
                        1, 2, 2, 2, 2, 9
                )
        ) AS poly
) foo
ORDER BY 1, 2;

 x | y | val
---+---+-----
 1 | 1 |   1
 1 | 2 |   1
 1 | 3 |   1
 2 | 1 |   1
```

```
 2 | 2 |   9
 2 | 3 |   9
 3 | 1 |   1
 3 | 2 |   9
 3 | 3 |   9
```

```
/*
The ST_SetValues() does the following...

+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 1 | 1 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |    =
>    | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
| 1 | 1 | 1 |          | 1 | 9 | 9 |
+ - + - + - +          + - + - + - +
*/
SELECT
        (poly).x,
        (poly).y,
        (poly).val
FROM (
SELECT
        ST_PixelAsPolygons(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '8BUI', 1, 0
                        ),
                        1, 2, 2, 2, 2, 9
                )
        ) AS poly
) foo
ORDER BY 1, 2;

 x | y | val
---+---+-----
 1 | 1 |   1
 1 | 2 |   1
 1 | 3 |   1
 2 | 1 |   1
 2 | 2 |   9
 2 | 3 |   9
 3 | 1 |   1
 3 | 2 |   9
 3 | 3 |   9
```

Exemplos: Variante 5

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(5, 5, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 0, 0) AS rast
), bar AS (
        SELECT 1 AS gid, 'SRID=0;POINT(2.5 -2.5)'::geometry geom UNION ALL
        SELECT 2 AS gid, 'SRID=0;POLYGON((1 -1, 4 -1, 4 -4, 1 -4, 1 -1))'::geometry geom  ↩
            UNION ALL
        SELECT 3 AS gid, 'SRID=0;POLYGON((0 0, 5 0, 5 -1, 1 -1, 1 -4, 0 -4, 0 0))':: ↩
            geometry geom UNION ALL
        SELECT 4 AS gid, 'SRID=0;MULTIPOINT(0 0, 4 4, 4 -4)'::geometry
```

```
)
SELECT
        rid, gid, ST_DumpValues(ST_SetValue(rast, 1, geom, gid))
FROM foo t1
CROSS JOIN bar t2
ORDER BY rid, gid;

 rid | gid |                                                                                                st_dumpvalues
-----+-----+-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

   1 |   1 | (1,"{{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,1,NULL, ↩
       NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL}}")
   1 |   2 | (1,"{{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,2,2,2,NULL},{NULL,2,2,2,NULL},{NULL ↩
       ,2,2,2,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL}}")
   1 |   3 | (1,"{{3,3,3,3,3},{3,NULL,NULL,NULL,NULL},{3,NULL,NULL,NULL,NULL},{3,NULL,NULL, ↩
       NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL}}")
   1 |   4 | (1,"{{4,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL, ↩
       NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,4}}")
(4 rows)
```

A seguir está demonstrado que geomvals podem, mais tarde, sobrescrever no arranjo geomvals anteriores

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(5, 5, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 0, 0) AS rast
), bar AS (
        SELECT 1 AS gid, 'SRID=0;POINT(2.5 -2.5)'::geometry geom UNION ALL
        SELECT 2 AS gid, 'SRID=0;POLYGON((1 -1, 4 -1, 4 -4, 1 -4, 1 -1))'::geometry geom  ↩
            UNION ALL
        SELECT 3 AS gid, 'SRID=0;POLYGON((0 0, 5 0, 5 -1, 1 -1, 1 -4, 0 -4, 0 0))':: ↩
            geometry geom UNION ALL
        SELECT 4 AS gid, 'SRID=0;MULTIPOINT(0 0, 4 4, 4 -4)'::geometry
)
SELECT
        t1.rid, t2.gid, t3.gid, ST_DumpValues(ST_SetValues(rast, 1, ARRAY[ROW(t2.geom, t2. ↩
            gid), ROW(t3.geom, t3.gid)]::geomval[]))
FROM foo t1
CROSS JOIN bar t2
CROSS JOIN bar t3
WHERE t2.gid = 1
        AND t3.gid = 2
ORDER BY t1.rid, t2.gid, t3.gid;

 rid | gid | gid |                                                                                    st_dumpvalues
-----+-----+-----+-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

   1 |   1 |   2 | (1,"{{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,2,2,2,NULL},{NULL,2,2,2,NULL},{ ↩
       NULL,2,2,2,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL}}")
(1 row)
```

Este exemplo é o oposto do exemplo anterior

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(5, 5, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 0, 0) AS rast
), bar AS (
        SELECT 1 AS gid, 'SRID=0;POINT(2.5 -2.5)'::geometry geom UNION ALL
        SELECT 2 AS gid, 'SRID=0;POLYGON((1 -1, 4 -1, 4 -4, 1 -4, 1 -1))'::geometry geom  ↩
            UNION ALL
        SELECT 3 AS gid, 'SRID=0;POLYGON((0 0, 5 0, 5 -1, 1 -1, 1 -4, 0 -4, 0 0))':: ↩
            geometry geom UNION ALL
        SELECT 4 AS gid, 'SRID=0;MULTIPOINT(0 0, 4 4, 4 -4)'::geometry
```

```
)
SELECT
        t1.rid, t2.gid, t3.gid, ST_DumpValues(ST_SetValues(rast, 1, ARRAY[ROW(t2.geom, t2. ↩
            gid), ROW(t3.geom, t3.gid)]::geomval[]))
FROM foo t1
CROSS JOIN bar t2
CROSS JOIN bar t3
WHERE t2.gid = 2
        AND t3.gid = 1
ORDER BY t1.rid, t2.gid, t3.gid;

 rid | gid | gid |                                                                                                  st_dumpvalues
-----+-----+-----+-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

   1 |   2 |   1 | (1,"{{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,2,2,2,NULL},{NULL,2,1,2,NULL},{ ↩
      NULL,2,2,2,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL}}")
(1 row)
```

Veja também

ST_Value, ST_SetValue, ST_PixelAsPolygons

12.6.14 ST_DumpValues

ST_DumpValues — Obtenha os valores da banda específica como um arranjo 2-dimensional.

Synopsis

setof record **ST_DumpValues**(raster rast , integer[] nband=NULL , boolean exclude_nodata_value=true);
double precision[][] **ST_DumpValues**(raster rast , integer nband , boolean exclude_nodata_value=true);

Descrição

Obtenha os valores da banda especificada como um arranjo 2-dimensional (o primeiro índice é linha, o segundo é coluna). Se `nband` for NULO ou não for fornecido, todas as bandas raster serão processadas.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
WITH foo AS (
    SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), ↩
        1, '8BUI'::text, 1, 0), 2, '32BF'::text, 3, -9999), 3, '16BSI', 0, 0) AS rast
)
SELECT
    (ST_DumpValues(rast)).*
FROM foo;

 nband |                       valarray
-------+-----------------------------------------------------
     1 | {{1,1,1},{1,1,1},{1,1,1}}
     2 | {{3,3,3},{3,3,3},{3,3,3}}
     3 | {{NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL},{NULL,NULL,NULL}}
(3 rows)
```

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_SetValue(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 1, 0), 1, 2, 5) AS rast
)
SELECT
        (ST_DumpValues(rast, 1))[2][1]
FROM foo;

 st_dumpvalues
---------------
             5
(1 row)
```


```
WITH foo AS (
        SELECT ST_SetValue(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 1, 0), 1, 2, 5) AS rast
)
SELECT
        (ST_DumpValues(rast, 1))[2][1]
FROM foo;

 st_dumpvalues
---------------
             5
(1 row)
```


Veja também

ST_Value, ST_SetValue, ST_SetValues

12.6.15 ST_PixelOfValue

ST_PixelOfValue — Obtenha as coordenadas colunax, linhay do pixel cujos valores são iguais ao valor de pesquisa.

Synopsis

setof record **ST_PixelOfValue**(raster rast , integer nband , double precision[] search , boolean exclude_nodata_value=true);
setof record **ST_PixelOfValue**(raster rast , double precision[] search , boolean exclude_nodata_value=true);
setof record **ST_PixelOfValue**(raster rast , integer nband , double precision search , boolean exclude_nodata_value=true);
setof record **ST_PixelOfValue**(raster rast , double precision search , boolean exclude_nodata_value=true);

Descrição

Obtenha as coordenadas colunax, linhay do pixel cujos valores são iguais ao valor de pesquisa. Se nenhuma banda for especificada, então a banda 1 é assumida.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
SELECT
        (pixels).*
FROM (
        SELECT
```

```
                ST_PixelOfValue(
                        ST_SetValue(
                                ST_SetValue(
                                        ST_SetValue(
                                                ST_SetValue(
                                                        ST_SetValue(
                                                                ST_AddBand(
                                                                        ST_MakeEmptyRaster ↩
                                                                            (5, 5, -2, 2, 1, ↩
                                                                             -1, 0, 0, 0),
                                                                        '8BUI'::text, 1, 0
                                                                ),
                                                                1, 1, 0
                                                        ),
                                                        2, 3, 0
                                                ),
                                                3, 5, 0
                                        ),
                                        4, 2, 0
                                ),
                                5, 4, 255
                        )
                , 1, ARRAY[1, 255]) AS pixels
) AS foo

 val | x | y
-----+---+---
   1 | 1 | 2
   1 | 1 | 3
   1 | 1 | 4
   1 | 1 | 5
   1 | 2 | 1
   1 | 2 | 2
   1 | 2 | 4
   1 | 2 | 5
   1 | 3 | 1
   1 | 3 | 2
   1 | 3 | 3
   1 | 3 | 4
   1 | 4 | 1
   1 | 4 | 3
   1 | 4 | 4
   1 | 4 | 5
   1 | 5 | 1
   1 | 5 | 2
   1 | 5 | 3
 255 | 5 | 4
   1 | 5 | 5
```

12.7 Editores Raster

12.7.1 ST_SetGeoReference

ST_SetGeoReference — Coloque os parâmetros Georeference 6 em uma única chamada. Os números deverão ser separadospor espaço branco. Aceita entrar no formato GDAL ou ESRI. O padrão é GDAL.

Synopsis

raster **ST_SetGeoReference**(raster rast, text georefcoords, text format=GDAL);
raster **ST_SetGeoReference**(raster rast, double precision upperleftx, double precision upperlefty, double precision scalex, double precision scaley, double precision skewx, double precision skewy);

Descrição

Coloca os parâmetros georreferência 6 em uma única chamada. Aceita entrar no formato GDAL ou ESRI. O padrão é GDAL. Se 6 coordenadas não forem fornecidas, retornará null.

A diferença entre representações de formatos é a seguinte:

GDAL:

```
scalex skewy skewx scaley upperleftx upperlefty
```

ESRI:

```
scalex skewy skewx scaley upperleftx + scalex*0.5 upperlefty + scaley*0.5
```

Note
Se o raster tiver bandas fora do banco de dados, alterar a georreferência pode resultar em acesso incorreto dos dados de banda armazenados externamente.

Melhorias: 2.1.0 Adição da variante ST_SetGeoReference(raster, double precision, ...)

Exemplos

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_MakeEmptyRaster(5, 5, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0) AS rast
)
SELECT
        0 AS rid, (ST_Metadata(rast)).*
FROM foo
UNION ALL
SELECT
        1, (ST_Metadata(ST_SetGeoReference(rast, '10 0 0 -10 0.1 0.1', 'GDAL'))).*
FROM foo
UNION ALL
SELECT
        2, (ST_Metadata(ST_SetGeoReference(rast, '10 0 0 -10 5.1 -4.9', 'ESRI'))).*
FROM foo
UNION ALL
SELECT
        3, (ST_Metadata(ST_SetGeoReference(rast, 1, 1, 10, -10, 0.001, 0.001))).*
FROM foo

 rid |     upperleftx     |     upperlefty     | width | height | scalex | scaley | skewx | ↩
     skewy | srid | numbands
-----+--------------------+--------------------+-------+--------+--------+--------+-------+-------+-
   0 |                  0 |                  0 |     5 |      5 |      1 |     -1 |     0 | ↩
           0 |    0 |        0
   1 |                0.1 |                0.1 |     5 |      5 |     10 |    -10 |     0 | ↩
           0 |    0 |        0
```

```
   2 | 0.0999999999999996 | 0.0999999999999996 |     5 |     5 |     10 |    -10 |     0 | ↩
         0 |    0 |        0
   3 |                  1 |                  1 |     5 |     5 |     10 |    -10 | 0.001 | ↩
       0.001 |    0 |        0
```

Veja também

ST_GeoReference, ST_ScaleX, ST_ScaleY, ST_UpperLeftX, ST_UpperLeftY

12.7.2 ST_SetRotation

ST_SetRotation — Põe a rotação do raster em radianos.

Synopsis

float8 **ST_SetRotation**(raster rast, float8 rotation);

Descrição

Gira o raster uniformemente. A rotação é em radianos. Recorra a World File para mais detalhes.

Exemplos

```
SELECT
  ST_ScaleX(rast1), ST_ScaleY(rast1), ST_SkewX(rast1), ST_SkewY(rast1),
  ST_ScaleX(rast2), ST_ScaleY(rast2), ST_SkewX(rast2), ST_SkewY(rast2)
FROM (
  SELECT ST_SetRotation(rast, 15) AS rast1, rast as rast2 FROM dummy_rast
) AS foo;
      st_scalex       |      st_scaley      |      st_skewx       |      st_skewy       |  ↩
          st_scalex | st_scaley | st_skewx | st_skewy
--------------------+---------------------+---------------------+---------------------+----------+--

   -1.51937582571764 |   -2.27906373857646 |   1.95086352047135 |   1.30057568031423 |  ↩
               2 |          3 |         0 |         0
 -0.0379843956429411 | -0.0379843956429411 | 0.0325143920078558 | 0.0325143920078558 |  ↩
          0.05 |     -0.05 |         0 |         0
```

Veja também

ST_Rotation, ST_ScaleX, ST_ScaleY, ST_SkewX, ST_SkewY

12.7.3 ST_SetScale

ST_SetScale — Coloca os tamanhos X e Y dos pixeis em unidades do sistema referencial de coordenadas. Número unidades/pixel largura/altura.

Synopsis

raster **ST_SetScale**(raster rast, float8 xy);
raster **ST_SetScale**(raster rast, float8 x, float8 y);

Descrição

Coloca os tamanhos X e Y dos pixeis em unidades do sistema referencial de coordenadas. Número unidades/pixel largura/altura. Se apenas uma unidade passar, o X e Y assumido são o mesmo número.

Note
ST_SetScale é diferente de ST_Rescale onde a ST_SetScale não resample o raster para combinar com a extensão. Apenas altera os metadados (ou georreferência) do raster, para corrigir uma escala originalmente mal especificada. A ST_SetScale resulta em um raster tendo largura e altura diferentes, calculadas para caber na extensão geográfica do raster de entrada. A ST_SetScale não modifica a largura, nem a altura do raster.

Alterações: 2.0.0 Nas versões WKTRaster era chamado de ST_SetPixelSize. Foi modificado na 2.0.0.

Exemplos

```
UPDATE dummy_rast
        SET rast = ST_SetScale(rast, 1.5)
WHERE rid = 2;

SELECT ST_ScaleX(rast) As pixx, ST_ScaleY(rast) As pixy, Box3D(rast) As newbox
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;

 pixx | pixy |                    newbox
------+------+-------------------------------------------
  1.5 |  1.5 | BOX(3427927.75 5793244 0, 3427935.25 5793251.5 0)
```

```
UPDATE dummy_rast
        SET rast = ST_SetScale(rast, 1.5, 0.55)
WHERE rid = 2;

SELECT ST_ScaleX(rast) As pixx, ST_ScaleY(rast) As pixy, Box3D(rast) As newbox
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;

 pixx | pixy |                   newbox
------+------+-------------------------------------------
  1.5 | 0.55 | BOX(3427927.75 5793244 0,3427935.25 5793247 0)
```

Veja também

ST_ScaleX, ST_ScaleY, Caixa3D

12.7.4 ST_SetSkew

ST_SetSkew — Coloca as georreferências X e Y distorcidas (ou parâmetro de rotação). Se somente um passar, coloca o X e o Y no mesmo valor.

Synopsis

raster **ST_SetSkew**(raster rast, float8 skewxy);
raster **ST_SetSkew**(raster rast, float8 skewx, float8 skewy);

Descrição

Coloca as georreferências X e Y distorcidas (ou parâmetro de rotação). Se somente um passar, coloca o X e o Y no mesmo valor. Recorra a World File para mais detalhes.

Exemplos

```
-- Example 1
UPDATE dummy_rast SET rast = ST_SetSkew(rast,1,2) WHERE rid = 1;
SELECT rid, ST_SkewX(rast) As skewx, ST_SkewY(rast) As skewy,
    ST_GeoReference(rast) as georef
FROM dummy_rast WHERE rid = 1;

rid | skewx | skewy |    georef
----+-------+-------+--------------
  1 |     1 |     2 | 2.0000000000
                    : 2.0000000000
                    : 1.0000000000
                    : 3.0000000000
                    : 0.5000000000
                    : 0.5000000000
```

```
-- Example 2 set both to same number:
UPDATE dummy_rast SET rast = ST_SetSkew(rast,0) WHERE rid = 1;
SELECT rid, ST_SkewX(rast) As skewx, ST_SkewY(rast) As skewy,
    ST_GeoReference(rast) as georef
FROM dummy_rast WHERE rid = 1;

 rid | skewx | skewy |    georef
-----+-------+-------+--------------
   1 |     0 |     0 | 2.0000000000
                     : 0.0000000000
                     : 0.0000000000
                     : 3.0000000000
                     : 0.5000000000
                     : 0.5000000000
```

Veja também

ST_GeoReference, ST_SetGeoReference, ST_SkewX, ST_SkewY

12.7.5 ST_SetSRID

ST_SetSRID — Coloca o SRID de um raster em um srid inteiro específico definido na tabela spatial_ref_sys.

Synopsis

raster **ST_SetSRID**(raster rast, integer srid);

Descrição

Coloca o SRID em um raster para um valor inteiro específico.

Note
Esta função não transforma o raster em forma alguma - simplesmente coloca metadados definindo a referência espacial do sistema de coordenadas referência que está sendo usado. É útil para futuras transformações.

Veja também

Section 4.5, ST_SRID

12.7.6 ST_SetUpperLeft

ST_SetUpperLeft — Sets the value of the upper left corner of the pixel of the raster to projected X and Y coordinates.

Synopsis

raster **ST_SetUpperLeft**(raster rast, double precision x, double precision y);

Descrição

Set the value of the upper left corner of raster to the projected X and Y coordinates

Exemplos

```
SELECT ST_SetUpperLeft(rast,-71.01,42.37)
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;
```

Veja também

ST_UpperLeftX, ST_UpperLeftY

12.7.7 ST_Resample

ST_Resample — Resample um raster usando um algorítimo específico, novas dimensões, um canto aleatório da grade e um conjunto de rasters georreferenciando atributos definidos ou emprestados de outro raster.

Synopsis

raster **ST_Resample**(raster rast, integer width, integer height, double precision gridx=NULL, double precision gridy=NULL, double precision skewx=0, double precision skewy=0, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125);
raster **ST_Resample**(raster rast, double precision scalex=0, double precision scaley=0, double precision gridx=NULL, double precision gridy=NULL, double precision skewx=0, double precision skewy=0, text algorithm=NearestNeighbor, double precision maxerr=0.125);
raster **ST_Resample**(raster rast, raster ref, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125, boolean usescale=true);
raster **ST_Resample**(raster rast, raster ref, boolean usescale, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125);

Descrição

Resample um raster usando um algorítimo específico, novas dimensões (largura & altura), um canto de grade (gradex & gradey) e um conjunto de rasters georreferenciando atributos (scalex, scaley, skewx & skewy) definidos ou emprestados de outro raster. Se estiver utilizando uma referência raster, os dois rasters devem possuir o mesmo SRID.

Novos valores de pixel são calculados usando o algorítimo NearestNeighbor (English or American spelling), Bilinear, Cubic, CubicSpline ou Lanczos. O padrão é NearestNeighbor por ser mais rápido, porém produz a pior interpolação.

Uma porcentagem maxerror de 0.125 é usada se nenhum `maxerr` for especificado.

Note
Recorra a: GDAL Warp resampling methods para mais detalhes.

Disponibilidade: 2.0.0 Requer GDAL 1.6.1+

Alterações: 2.1.0 O parâmetro srid foi removido. As variantes com um raster referência não aplica mais o SRID da referência raster. Use a ST_Transform() para reprojetar o raster. Funciona em rasters sem SRID.

Exemplos

```
SELECT
        ST_Width(orig) AS orig_width,
        ST_Width(reduce_100) AS new_width
FROM (
        SELECT
                rast AS orig,
                ST_Resample(rast,100,100) AS reduce_100
        FROM aerials.boston
        WHERE ST_Intersects(rast,
                ST_Transform(
                        ST_MakeEnvelope(-71.128, 42.2392,-71.1277, 42.2397, 4326),26986)
        )
        LIMIT 1
) AS foo;

 orig_width | new_width
------------+-------------
        200 |         100
```

Veja também

ST_Rescale, ST_Resize, ST_Transform

12.7.8 ST_Rescale

ST_Rescale — Resample um raster ajustando sua única escala (ou tamanho de pixel). Novos valores de pixel são calculados usando o algorítimo NearestNeighbor (english or american spelling), Bilinear, Cubic, CubicSpline ou Lanczos. O padrão é NearestNeighbor.

Synopsis

raster **ST_Rescale**(raster rast, double precision scalexy, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125);
raster **ST_Rescale**(raster rast, double precision scalex, double precision scaley, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125);

Descrição

Resample um raster ajustando sua única escala (ou tamanho de pixel). Novos valores de pixel são calculados usando o algorítimo NearestNeighbor (english or american spelling), Bilinear, Cubic, CubicSpline ou Lanczos. O padrão é NearestNeighbor pois é o mais rápido, mas resulta na pior interpolação.

`scalex` e `scaley` definem o tamanho do pixel. A escalay deve ser, geralmente, negativa para ser um raster bem orientado.

Quando a nova escalax ou escalay não é divisora da largura ou altura do raster, a extensão do raster resultante é expandido para encerrar a extensão do raster fornecido. Se quiser certificar-se de reter a entrada exata, veja ST_Resize

`maxerr` is the threshold for transformation approximation by the resampling algorithm (in pixel units). A default of 0.125 is used if no `maxerr` is specified, which is the same value used in GDAL gdalwarp utility. If set to zero, no approximation takes place.

Note
Recorra a: GDAL Warp resampling methods para mais detalhes.

Note
ST_Rescale é diferente de ST_SetScale onde a ST_SetScale não resample o raster para combinar com a extensão. A ST_SetScale apenas altera os metadados (ou georreferência) do raster, para corrigir uma escala originalmente mal especificada. A ST_Rescale resulta em um raster tendo largura e altura diferentes, calculadas para caber na extensão geográfica do raster de entrada. A ST_SetScale não modifica a largura, nem a altura do raster.

Disponibilidade: 2.0.0 Requer GDAL 1.6.1+

Alterações: 2.1.0 Funciona em rasters sem SRID

Exemplos

Um exemplo simples de reescalar um raster de um tamanho de pixel de 0.001 grau para um pixel de tamanho 0.0015 grau.

```
-- the original raster pixel size
SELECT ST_PixelWidth(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(100, 100, 0, 0, 0.001, -0.001, 0, 0,  ↩
    4269), '8BUI'::text, 1, 0)) width

   width
----------
0.001

-- the rescaled raster raster pixel size
SELECT ST_PixelWidth(ST_Rescale(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(100, 100, 0, 0, 0.001,  ↩
    -0.001, 0, 0, 4269), '8BUI'::text, 1, 0), 0.0015)) width

   width
----------
0.0015
```

Veja também

ST_Resize, ST_Resample, ST_SetScale, ST_ScaleX, ST_ScaleY, ST_Transform

12.7.9 ST_Reskew

ST_Reskew — Resample um raster ajustando somente sua inclinação (ou tamanho de pixel). Novos valores de pixel são calculados usando o algorítimo NearestNeighbor (english or american spelling), Bilinear, Cubic, CubicSpline ou Lanczos. O padrão é NearestNeighbor.

Synopsis

raster **ST_Reskew**(raster rast, double precision skewxy, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125);
raster **ST_Reskew**(raster rast, double precision skewx, double precision skewy, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125);

Descrição

Resample um raster ajustando somente sua inclinação (ou tamanho de pixel). Novos valores de pixel são calculados usando o algorítimo NearestNeighbor (english or american spelling), Bilinear, Cubic, CubicSpline ou Lanczos. O padrão é NearestNeighbor pois é o mais rápido, mas resulta na pior interpolação.

`skewx` e `skewy` definem a nova distorção.

A extensão do novo raster irá encerrar a extensão do raster fornecido.

Uma porcentagem maxerror de 0.125 se nenhum `maxerr` for especificado.

Note
Recorra a: GDAL Warp resampling methods para mais detalhes.

Note
ST_Reskew é diferente de ST_SetSkew onde a ST_SetSkew não resample o raster para combinar com a extensão. A ST_SetScale apenas altera os metadados (ou georreferência) do raster, para corrigir uma escala originalmente mal especificada. A ST_Reskew resulta em um raster tendo largura e altura diferentes, calculadas para caber na extensão geográfica do raster de entrada. A ST_SetSkew não modifica a largura, nem a altura do raster.

Disponibilidade: 2.0.0 Requer GDAL 1.6.1+

Alterações: 2.1.0 Funciona em rasters sem SRID

Exemplos

Um exemplo simples de reskewing um raster de uma inclinação de 0.0 para uma de 0.0015.

```
-- the original raster non-rotated
SELECT ST_Rotation(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(100, 100, 0, 0, 0.001, -0.001, 0, 0, 4269) ↩
    , '8BUI'::text, 1, 0));

-- result
0

-- the reskewed raster raster rotation
SELECT ST_Rotation(ST_Reskew(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(100, 100, 0, 0, 0.001, -0.001,  ↩
    0, 0, 4269), '8BUI'::text, 1, 0), 0.0015));

-- result
-0.982793723247329
```

Veja também

ST_Resample, ST_Rescale, ST_SetSkew, ST_SetRotation, ST_SkewX, ST_SkewY, ST_Transform

12.7.10 ST_SnapToGrid

ST_SnapToGrid — Resample um raster encaixando-o em uma grade. Novos valores de pixel são calculados usando o algorítimo NearestNeighbor (english or american spelling), Bilinear, Cubic, CubicSpline ou Lanczos. O padrão é NearestNeighbor.

Synopsis

raster **ST_SnapToGrid**(raster rast, double precision gridx, double precision gridy, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125, double precision scalex=DEFAULT 0, double precision scaley=DEFAULT 0);
raster **ST_SnapToGrid**(raster rast, double precision gridx, double precision gridy, double precision scalex, double precision scaley, text algorithm=NearestNeighbour, double precision maxerr=0.125);
raster **ST_SnapToGrid**(raster rast, double precision gridx, double precision gridy, double precision scalexy, text algorithm=NearestNeigh
double precision maxerr=0.125);

Descrição

Resample um raster encaixando-o em uma grade definida por um pixel de canto (gridx & gridy) e opcionalmente um tamanho de pixel (scalex & scaley). Novos valores de pixel são calculados usando o algorítimo NearestNeighbor (english or american spelling), Bilinear, Cubic, CubicSpline ou Lanczos. O padrão é NearestNeighbor pois é o mais rápido, mas resulta na pior interpolação.

`gridx` e `gridy` definem um canto pixel aleatório da nova grade. Não é necessário o canto esquerdo superior do novo raster e não precisa estar dentro do limite da extensão do novo raster.

You can optionally define the pixel size of the new grid with `scalex` and `scaley`.

A extensão do novo raster irá encerrar a extensão do raster fornecido.

Uma porcentagem maxerror de 0.125 se nenhum `maxerr` for especificado.

Note
Recorra a: GDAL Warp resampling methods para mais detalhes.

Note
Use ST_Resample se precisar de mais controle sobre os parâmetros da grade.

Disponibilidade: 2.0.0 Requer GDAL 1.6.1+

Alterações: 2.1.0 Funciona em rasters sem SRID

Exemplos

Um exemplo simples movendo um raster para um grade um pouco diferente.

```
-- the original raster upper left X
SELECT ST_UpperLeftX(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(10, 10, 0, 0, 0.001, -0.001, 0, 0, 4269) ↩
    , '8BUI'::text, 1, 0));
-- result
0

-- the upper left of raster after snapping
SELECT ST_UpperLeftX(ST_SnapToGrid(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(10, 10, 0, 0, 0.001,  ↩
    -0.001, 0, 0, 4269), '8BUI'::text, 1, 0), 0.0002, 0.0002));

--result
-0.0008
```

Veja também

ST_Resample, ST_Rescale, ST_UpperLeftX, ST_UpperLeftY

12.7.11 ST_Resize

ST_Resize — Redimensiona largura/altura novas para um raster

Synopsis

raster **ST_Resize**(raster rast, integer width, integer height, text algorithm=NearestNeighbor, double precision maxerr=0.125);
raster **ST_Resize**(raster rast, double precision percentwidth, double precision percentheight, text algorithm=NearestNeighbor, double precision maxerr=0.125);
raster **ST_Resize**(raster rast, text width, text height, text algorithm=NearestNeighbor, double precision maxerr=0.125);

Descrição

Redimensiona novas largura/altura para um raster. Elas podem ser especificadas no número exato de pixeis ou uma porcentagem delas. A extensão do novo raster será a mesma da extensão do raster fornecido.

Novos valores de pixel são calculados usando o algorítimo NearestNeighbor (english or american spelling), Bilinear, Cubic, CubicSpline ou Lanczos. O padrão é NearestNeighbor por ser mais rápido, porém resulta na pior interpolação.

A Variante 1 espera a largura/altura atual do raster de saída.

A Variante 2 espera os valores decimais entre zero (0) e um (1) indicando a porcentagem da largura/altura do raster.

A Variante 3 pega qualquer largura/altura do raster de saída ou uma porcentagem textual ("20%") indicando a porcentagem da largura/altura do raster de entrada.

Disponibilidade: 2.1.0 Requer GDAL 1.6.1+

Exemplos

```
WITH foo AS(
SELECT
        1 AS rid,
        ST_Resize(
                ST_AddBand(
                        ST_MakeEmptyRaster(1000, 1000, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0)
                        , 1, '8BUI', 255, 0
                )
        , '50%', '500') AS rast
```

```
UNION ALL
SELECT
        2 AS rid,
        ST_Resize(
                ST_AddBand(
                        ST_MakeEmptyRaster(1000, 1000, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0)
                        , 1, '8BUI', 255, 0
                )
        , 500, 100) AS rast
UNION ALL
SELECT
        3 AS rid,
        ST_Resize(
                ST_AddBand(
                        ST_MakeEmptyRaster(1000, 1000, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0)
                        , 1, '8BUI', 255, 0
                )
        , 0.25, 0.9) AS rast
), bar AS (
        SELECT rid, ST_Metadata(rast) AS meta, rast FROM foo
)
SELECT rid, (meta).* FROM bar

 rid | upperleftx | upperlefty | width | height | scalex | scaley | skewx | skewy | srid |  ↩
     numbands
-----+------------+------------+-------+--------+--------+--------+-------+-------+------+----------

   1 |          0 |          0 |   500 |    500 |      1 |     -1 |     0 |     0 |    0 |  ↩
             1
   2 |          0 |          0 |   500 |    100 |      1 |     -1 |     0 |     0 |    0 |  ↩
             1
   3 |          0 |          0 |   250 |    900 |      1 |     -1 |     0 |     0 |    0 |  ↩
             1
(3 rows)
```

Veja também

ST_Resample, ST_Rescale, ST_Reskew, ST_SnapToGrid

12.7.12 ST_Transform

ST_Transform — Reprojeta um raster em um sistema de referência espacial conhecido para outro usando um algorítimo resampling especificado. As opções são NearestNeighbor, Bilinear, Cubic, CubicSpline, Lanczos com o padrão sendo NearestNeighbor.

Synopsis

raster **ST_Transform**(raster rast, integer srid, text algorithm=NearestNeighbor, double precision maxerr=0.125, double precision scalex, double precision scaley);
raster **ST_Transform**(raster rast, integer srid, double precision scalex, double precision scaley, text algorithm=NearestNeighbor, double precision maxerr=0.125);
raster **ST_Transform**(raster rast, raster alignto, text algorithm=NearestNeighbor, double precision maxerr=0.125);

Descrição

Reprojeta um raster em um sistema de referência espacial conhecido para outro usando um algorítimo pixel warping especificado. Usa "NearestNeighbor" se nenhum algorítimo for especificado e a porcentagem maxerror de 0.125 se nenhum maxerr for

especificado.

As opções de algorítimo são: 'NearestNeighbor', 'Bilinear', 'Cubic', 'CubicSpline', e 'Lanczos'. Recorra a: GDAL Warp resampling methods para mais detalhes.

Geralmente, aST_Transform confundida com a ST_SetSRID(). Na verdade, a ST_Transform modifica as coordenadas de um raster (e resample os valores do pixel) de um sistema de referência espacial para outro, enquanto a ST_SetSRID() só altera o identificador de SRID do raster.

Diferente das outras variantes, a 3 requer um raster referência como `alignto`. O raster transformado será alterado para o sistema de referência espacial (SRID) do raster referência e será alinhado (ST_SameAlignment = VERDADE) ao raster referência.

Note
Se achar que seu suporte de transformação não estiver funcionando corretamente, talvez precise colocar a variável de ambiente PROJSO na biblioteca de projeção .so ou .dll que seu PostGIS está usando. Isto só precisará ter o mesmo nome do arquivo, Então, por exemplo, no Windows, você iria em Painel de Controle -> Sitema -> Variáveis de Ambiente adicionar um sistema variável chamado `PROJSO` e colocar em `libproj.dll` (se estiver usando proj 4.6.1). Você terá que reiniciar seu serviço/daemon PostgreSQL depois dessa alteração.

Warning
When transforming a coverage of tiles, you almost always want to use a reference raster to insure same alignment and no gaps in your tiles as demonstrated in example: Variant 3.

Disponibilidade: 2.0.0 Requer GDAL 1.6.1+

Melhorias: 2.1.0 Adição da variante ST_Transform(rast, alignto)

Exemplos

```
SELECT ST_Width(mass_stm) As w_before, ST_Width(wgs_84) As w_after,
  ST_Height(mass_stm) As h_before, ST_Height(wgs_84) As h_after
        FROM
        ( SELECT rast As mass_stm, ST_Transform(rast,4326) As wgs_84
  ,  ST_Transform(rast,4326, 'Bilinear') AS wgs_84_bilin
                FROM aerials.o_2_boston
                        WHERE ST_Intersects(rast,
                                ST_Transform(ST_MakeEnvelope(-71.128, 42.2392,-71.1277,  ↩
                                    42.2397, 4326),26986) )
                LIMIT 1) As foo;

 w_before | w_after | h_before | h_after
----------+---------+----------+---------
      200 |     228 |      200 |     170
```

original mass state plane meters (mass_stm)

Depois transforma para wgs 84 long lat (wgs_84)

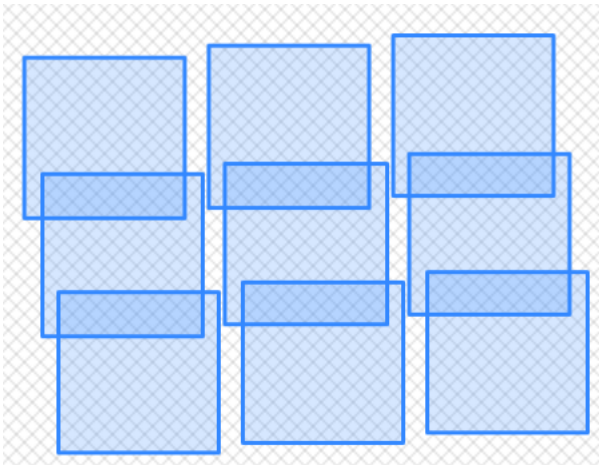
Depois transforma para wgs 84 long lat algorítimo bilinear em vez do padrão NN (wgs_84_bilin)

Exemplos: Variante 3

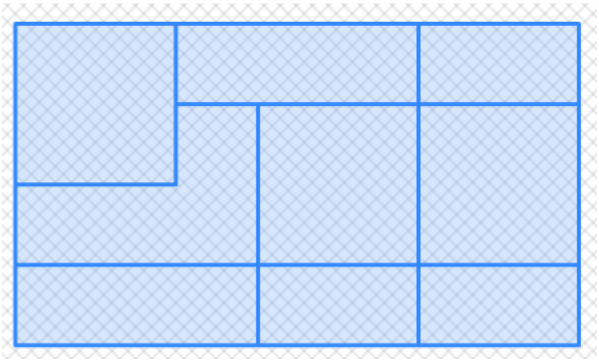
A seguir está a diferença entre usar ST_Transform(raster, srid) e ST_Transform(raster, alignto)

```
WITH foo AS (
        SELECT 0 AS rid, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -500000, 600000, 100, -100, 0, ↩
             0, 2163), 1, '16BUI', 1, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 1, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -499800, 600000, 100, -100, 0, 0,  ↩
            2163), 1, '16BUI', 2, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 2, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -499600, 600000, 100, -100, 0, 0,  ↩
            2163), 1, '16BUI', 3, 0) AS rast UNION ALL

        SELECT 3, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -500000, 599800, 100, -100, 0, 0,  ↩
            2163), 1, '16BUI', 10, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 4, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -499800, 599800, 100, -100, 0, 0,  ↩
            2163), 1, '16BUI', 20, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 5, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -499600, 599800, 100, -100, 0, 0,  ↩
            2163), 1, '16BUI', 30, 0) AS rast UNION ALL

        SELECT 6, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -500000, 599600, 100, -100, 0, 0,  ↩
            2163), 1, '16BUI', 100, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 7, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -499800, 599600, 100, -100, 0, 0,  ↩
            2163), 1, '16BUI', 200, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 8, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, -499600, 599600, 100, -100, 0, 0,  ↩
            2163), 1, '16BUI', 300, 0) AS rast
), bar AS (
        SELECT
                ST_Transform(rast, 4269) AS alignto
        FROM foo
        LIMIT 1
), baz AS (
        SELECT
                rid,
                rast,
                ST_Transform(rast, 4269) AS not_aligned,
                ST_Transform(rast, alignto) AS aligned
        FROM foo
        CROSS JOIN bar
)
SELECT
```

```
        ST_SameAlignment(rast) AS rast,
        ST_SameAlignment(not_aligned) AS not_aligned,
        ST_SameAlignment(aligned) AS aligned
FROM baz

 rast | not_aligned | aligned
------+-------------+---------
 t    | f           | t
```



not_aligned



aligned

Veja também

[?], ST_SetSRID

12.8 Editores de Banda Raster

12.8.1 ST_SetBandNoDataValue

ST_SetBandNoDataValue — Coloca o valor da banda que não representa nenhum dado. A banda 1 é assumida se nenhuma banda for especificada. Para marcar uma banda como tendo nenhum valor nodata, coloca ele = NULL.

Synopsis

raster **ST_SetBandNoDataValue**(raster rast, double precision nodatavalue);
raster **ST_SetBandNoDataValue**(raster rast, integer band, double precision nodatavalue, boolean forcechecking=false);

Descrição

Coloca o valor que não representa nenhum dado para a banda. A banda 1 é assumida se não especificada. Isso irá afetar os resultados de ST_Polygon, ST_DumpAsPolygons, e as funções ST_PixelAs...().

Exemplos

```
-- change just first band no data value
UPDATE dummy_rast
        SET rast = ST_SetBandNoDataValue(rast,1, 254)
WHERE rid = 2;

-- change no data band value of bands 1,2,3
UPDATE dummy_rast
        SET rast =
                ST_SetBandNoDataValue(
                        ST_SetBandNoDataValue(
                                ST_SetBandNoDataValue(
                                        rast,1, 254)
                                ,2,99),
                                3,108)
                WHERE rid = 2;

-- wipe out the nodata value this will ensure all pixels are considered for all processing functions
UPDATE dummy_rast
        SET rast = ST_SetBandNoDataValue(rast,1, NULL)
WHERE rid = 2;
```

Veja também

ST_BandNoDataValue, ST_NumBands

12.8.2 ST_SetBandIsNoData

ST_SetBandIsNoData — Coloca a bandeira isnodata da banda como VERDADE.

Synopsis

raster **ST_SetBandIsNoData**(raster rast, integer band=1);

Descrição

Coloca a bandeira isnodata para a banda como verdade. A banda 1 é assumida se não especificada. Esta função deveria ser chamada apenas quando a bandeira for considerada suja. Isto é, quando a chamada resultado ST_BandIsNoData for diferente usando VERDADEIRO como último argumento e sem usá-lo.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
-- Create dummy table with one raster column
create table dummy_rast (rid integer, rast raster);

-- Add raster with two bands, one pixel/band. In the first band, nodatavalue = pixel value = 3.
-- In the second band, nodatavalue = 13, pixel value = 4
insert into dummy_rast values(1,
(
'01' -- little endian (uint8 ndr)
||
'0000' -- version (uint16 0)
```

```
||
'0200' -- nBands (uint16 0)
||
'17263529ED684A3F' -- scaleX (float64 0.000805965234044584)
||
'F9253529ED684ABF' -- scaleY (float64 -0.00080596523404458)
||
'1C9F33CE69E352C0' -- ipX (float64 -75.5533328537098)
||
'718F0E9A27A44840' -- ipY (float64 49.2824585505576)
||
'ED50EB853EC32B3F' -- skewX (float64 0.000211812383858707)
||
'7550EB853EC32B3F' -- skewY (float64 0.000211812383858704)
||
'E6100000' -- SRID (int32 4326)
||
'0100' -- width (uint16 1)
||
'0100' -- height (uint16 1)
||
'4' -- hasnodatavalue set to true, isnodata value set to false (when it should be true)
||
'2' -- first band type (4BUI)
||
'03' -- novalue==3
||
'03' -- pixel(0,0)==3 (same that nodata)
||
'0' -- hasnodatavalue set to false
||
'5' -- second band type (16BSI)
||
'0D00' -- novalue==13
||
'0400' -- pixel(0,0)==4
)::raster
);

select st_bandisnodata(rast, 1) from dummy_rast where rid = 1; -- Expected false
select st_bandisnodata(rast, 1, TRUE) from dummy_rast where rid = 1; -- Expected true

-- The isnodata flag is dirty. We are going to set it to true
update dummy_rast set rast = st_setbandisnodata(rast, 1) where rid = 1;


select st_bandisnodata(rast, 1) from dummy_rast where rid = 1; -- Expected true
```

Veja também

ST_BandNoDataValue, ST_NumBands, ST_SetBandNoDataValue, ST_BandIsNoData

12.8.3 ST_SetBandPath

ST_SetBandPath — Update the external path and band number of an out-db band

Synopsis

raster **ST_SetBandPath**(raster rast, integer band, text outdbpath, integer outdbindex, boolean force=false);

Descrição

Updates an out-db band's external raster file path and external band number.

Note
If `force` is set to true, no tests are done to ensure compatibility (e.g. alignment, pixel support) between the external raster file and the PostGIS raster. This mode is intended for file system changes where the external raster resides.

Note
Internally, this method replaces the PostGIS raster's band at index `band` with a new band instead of updating the existing path information.

Availability: 2.5.0

Exemplos

```
WITH foo AS (
    SELECT
        ST_AddBand(NULL::raster, '/home/pele/devel/geo/postgis-git/raster/test/regress/ ↩
            loader/Projected.tif', NULL::int[]) AS rast
)
SELECT
    1 AS query,
    *
FROM ST_BandMetadata(
    (SELECT rast FROM foo),
    ARRAY[1,3,2]::int[]
)
UNION ALL
SELECT
    2,
    *
FROM ST_BandMetadata(
    (
        SELECT
            ST_SetBandPath(
                rast,
                2,
                '/home/pele/devel/geo/postgis-git/raster/test/regress/loader/Projected2.tif ↩
                    ',
                1
            ) AS rast
        FROM foo
    ),
    ARRAY[1,3,2]::int[]
)
ORDER BY 1, 2;

 query | bandnum | pixeltype | nodatavalue | isoutdb |  ↩
                                          path                                          |  ↩
     outdbbandnum
```

```
-------+---------+----------+-------------+---------+-----------------------------------------

     1 |       1 | 8BUI     |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            1
     1 |       2 | 8BUI     |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            2
     1 |       3 | 8BUI     |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            3
     2 |       1 | 8BUI     |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            1
     2 |       2 | 8BUI     |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
    raster/test/regress/loader/Projected2.tif      |            1
     2 |       3 | 8BUI     |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            3
```

Veja também

ST_BandMetaData, ST_SetBandIndex

12.8.4 ST_SetBandIndex

ST_SetBandIndex — Update the external band number of an out-db band

Synopsis

raster **ST_SetBandIndex**(raster rast, integer band, integer outdbindex, boolean force=false);

Descrição

Updates an out-db band's external band number. This does not touch the external raster file associated with the out-db band

Note
If `force` is set to true, no tests are done to ensure compatibility (e.g. alignment, pixel support) between the external raster file and the PostGIS raster. This mode is intended for where bands are moved around in the external raster file.

Note
Internally, this method replaces the PostGIS raster's band at index `band` with a new band instead of updating the existing path information.

Availability: 2.5.0

Exemplos

```
WITH foo AS (
    SELECT
        ST_AddBand(NULL::raster, '/home/pele/devel/geo/postgis-git/raster/test/regress/ ↩
            loader/Projected.tif', NULL::int[]) AS rast
)
SELECT
    1 AS query,
```

```
    *
FROM ST_BandMetadata(
    (SELECT rast FROM foo),
    ARRAY[1,3,2]::int[]
)
UNION ALL
SELECT
    2,
    *
FROM ST_BandMetadata(
    (
        SELECT
            ST_SetBandIndex(
                rast,
                2,
                1
            ) AS rast
        FROM foo
    ),
    ARRAY[1,3,2]::int[]
)
ORDER BY 1, 2;

 query | bandnum | pixeltype | nodatavalue | isoutdb |  ↩
                                        path                                        |  ↩
     outdbbandnum
-------+---------+-----------+-------------+---------+-----------------------------------------------

     1 |       1 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            1
     1 |       2 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            2
     1 |       3 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            3
     2 |       1 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            1
     2 |       2 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
    raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            1
     2 |       3 | 8BUI      |             | t       | /home/pele/devel/geo/postgis-git/ ↩
         raster/test/regress/loader/Projected.tif       |            3
```

Veja também

ST_BandMetaData, ST_SetBandPath

12.9 Análises e Estatísticas de Banda Raster

12.9.1 ST_Count

ST_Count — Retorna o número de pixeis em uma banda dada de um raster ou cobertura raster. Se nenhuma banda for especificada, o padrão é usar a banda 1. Se exclude_nodata_value for verdade, contará somente pixeis que não são iguais ao valor nodata.

Synopsis

boolean **ST_BandIsNoData**(raster rast, integer band, boolean forceChecking=true);
boolean **ST_BandIsNoData**(raster rast, boolean forceChecking=true);

Descrição

Retorna o número de pixeis em uma banda de um raster ou cobertura raster. Se nenhuma banda foi especificada `nband` usa-se 1.

Note
Se `exclude_nodata_value` for verdade, contará apenas pixeis com valor diferente do valor `nodata` do raster. `exclude_nodata_value` é falso para contar todos os pixeis.

As variantes ST_Count(rastertable, rastercolumn, ...) são deprecadas como da 2.2.0. Ao contrário, use: ST_CountAgg.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
--example will count all pixels not 249 and one will count all pixels.  --
SELECT rid, ST_Count(ST_SetBandNoDataValue(rast,249)) As exclude_nodata,
        ST_Count(ST_SetBandNoDataValue(rast,249),false) As include_nodata
    FROM dummy_rast WHERE rid=2;

rid | exclude_nodata | include_nodata
-----+----------------+----------------
   2 |             23 |             25
```

Veja também

ST_CountAgg, ST_SummaryStats, ST_SetBandNoDataValue

12.9.2 ST_CountAgg

ST_CountAgg — Agregado. Retorna o número de pixeis em uma banda dada de um raster ou cobertura raster. Se nenhuma banda for especificada, o padrão é usar a banda 1. Se exclude_nodata_value for verdade, contará somente pixeis que são diferentes ao valor NODATA.

Synopsis

bigint **ST_CountAgg**(raster rast, integer nband, boolean exclude_nodata_value, double precision sample_percent);
bigint **ST_CountAgg**(raster rast, integer nband, boolean exclude_nodata_value);
bigint **ST_CountAgg**(raster rast, boolean exclude_nodata_value);

Descrição

Retorna o número de pixeis em uma banda de um conjunto de rasters. Se nenhuma banda foi especificada `nband` usa-se 1.

Se `exclude_nodata_value` for verdade, contará apenas pixeis com valor diferente do valor `NODATA` do raster. `exclude_nodata` é falso para contar todos os pixeis.

Por padrão irá tomar todos os pixeis. Para obter uma resposta mais rápida, coloque `sample_percent` no valor entre zero (0) e um (1)

Disponibilidade: 2.2.0

Exemplos

```
WITH foo AS (
        SELECT
                rast.rast
        FROM (
                SELECT ST_SetValue(
                        ST_SetValue(
                                ST_SetValue(
                                        ST_AddBand(
                                                ST_MakeEmptyRaster(10, 10, 10, 10, 2, 2, 0, ↩
                                                     0,0)
                                                , 1, '64BF', 0, 0
                                        )
                                        , 1, 1, 1, -10
                                )
                                , 1, 5, 4, 0
                        )
                        , 1, 5, 5, 3.14159
                ) AS rast
        ) AS rast
        FULL JOIN (
                SELECT generate_series(1, 10) AS id
        ) AS id
                ON 1 = 1
)
SELECT
        ST_CountAgg(rast, 1, TRUE)
FROM foo;

 st_countagg
-------------
          20
(1 row)
```

Veja também

ST_Count, ST_SummaryStats, ST_SetBandNoDataValue

12.9.3 ST_Histogram

ST_Histogram — Retorna um conjunto de registros que resumem um raster ou distribuição de dados de cobertura raster intervalos bin separados. O número de bins é auto calculado.

Synopsis

double precision[][] **ST_Neighborhood**(raster rast, integer bandnum, integer columnX, integer rowY, integer distanceX, integer distanceY, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision[][] **ST_Neighborhood**(raster rast, integer columnX, integer rowY, integer distanceX, integer distanceY, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision[][] **ST_Neighborhood**(raster rast, integer bandnum, geometry pt, integer distanceX, integer distanceY, boolean exclude_nodata_value=true);
double precision[][] **ST_Neighborhood**(raster rast, geometry pt, integer distanceX, integer distanceY, boolean exclude_nodata_value=tru

Descrição

retorna um conjunto de registros de porcentagens min, max, count, para uma banda raster dada para cada bin. Se nenhuma banda for especificada `nband` usa-se 1.

Note
Por padrão só considera valores de pixeis diferentes do valor `nodata`. `exclude_nodata_value` é falso para contar todos os pixeis.

width **double precision[]** largura: um arranjo indicando a largura de cada categoria/bin. Se o número de bins for maior que o número de larguras, elas são repetidas.

Exemplo: 9 bins, larguras são [a, b, c] terão a saída como [a, b, c, a, b, c, a, b, c]

bins **integer** Número de fugas -- este é o número de registros que terá de volta da função especificada. Se não especificado, o número de fugas é auto calculado.

right **boolean** calcula o histograma da direita ao invés do da esquerda (padrão). Isto altera o critério de avaliar um valor x de [a, b) para (a, b]

Changed: 3.1.0 Removed ST_Histogram(table_name, column_name) variant.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplo: Única raster tile - calcula histogramas para bandas 1, 2, 3 e auto calcula bins.

```
SELECT band, (stats).*
FROM (SELECT rid, band, ST_Histogram(rast, band) As stats
    FROM dummy_rast CROSS JOIN generate_series(1,3) As band
     WHERE rid=2) As foo;

 band |  min  |  max  | count | percent
------+-------+-------+-------+---------
    1 |   249 |   250 |     2 |    0.08
    1 |   250 |   251 |     2 |    0.08
    1 |   251 |   252 |     1 |    0.04
    1 |   252 |   253 |     2 |    0.08
    1 |   253 |   254 |    18 |    0.72
    2 |    78 | 113.2 |    11 |    0.44
    2 | 113.2 | 148.4 |     4 |    0.16
    2 | 148.4 | 183.6 |     4 |    0.16
    2 | 183.6 | 218.8 |     1 |    0.04
    2 | 218.8 |   254 |     5 |     0.2
    3 |    62 | 100.4 |    11 |    0.44
    3 | 100.4 | 138.8 |     5 |     0.2
    3 | 138.8 | 177.2 |     4 |    0.16
    3 | 177.2 | 215.6 |     1 |    0.04
    3 | 215.6 |   254 |     4 |    0.16
```

Exemplo: Apenas banda 2 mas para 6 bins

```
SELECT (stats).*
FROM (SELECT rid, ST_Histogram(rast, 2,6) As stats
    FROM dummy_rast
     WHERE rid=2) As foo;
```

```
    min     |    max     | count | percent
------------+------------+-------+---------
         78 | 107.333333 |     9 |    0.36
 107.333333 | 136.666667 |     6 |    0.24
 136.666667 |        166 |     0 |       0
        166 | 195.333333 |     4 |    0.16
 195.333333 | 224.666667 |     1 |    0.04
 224.666667 |        254 |     5 |     0.2
(6 rows)

-- Same as previous but we explicitly control the pixel value range of each bin.
SELECT (stats).*
FROM (SELECT rid, ST_Histogram(rast, 2,6,ARRAY[0.5,1,4,100,5]) As stats
    FROM dummy_rast
     WHERE rid=2) As foo;

  min   |  max   | count | percent
-------+-------+-------+----------
    78 |  78.5 |     1 |     0.08
  78.5 |  79.5 |     1 |     0.04
  79.5 |  83.5 |     0 |        0
  83.5 | 183.5 |    17 |   0.0068
 183.5 | 188.5 |     0 |        0
 188.5 |   254 |     6 | 0.003664
(6 rows)
```

Veja também

ST_Count, ST_SummaryStats, ST_SummaryStatsAgg

12.9.4 ST_Quantile

ST_Quantile — Calcula quantiles para um raster ou cobertura de tabela raster no contexto da amostra ou população. Assim, um valor poderia ser examinado para estar na porcentagem 25%, 50%, 75% do raster.

Synopsis

SETOF record **ST_Quantile**(raster rast, integer nband=1, boolean exclude_nodata_value=true, double precision[] quantiles=NULL);
SETOF record **ST_Quantile**(raster rast, double precision[] quantiles);
SETOF record **ST_Quantile**(raster rast, integer nband, double precision[] quantiles);
double precision **ST_Quantile**(raster rast, double precision quantile);
double precision **ST_Quantile**(raster rast, boolean exclude_nodata_value, double precision quantile=NULL);
double precision **ST_Quantile**(raster rast, integer nband, double precision quantile);
double precision **ST_Quantile**(raster rast, integer nband, boolean exclude_nodata_value, double precision quantile);
double precision **ST_Quantile**(raster rast, integer nband, double precision quantile);
SETOF record **ST_Quantile**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband=1, boolean exclude_nodata_value=true, double precision[] quantiles=NULL);
SETOF record **ST_Quantile**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband, double precision[] quantiles);

Descrição

Calcula quantiles para um raster ou cobertura de tabela raster no contexto da amostra ou população. Assim, um valor poderia ser examinado para estar na porcentagem 25%, 50%, 75% do raster.

Note
Se `exclude_nodata_value` for falso, contará também pixeis sem dados.

Changed: 3.1.0 Removed ST_Quantile(table_name, column_name) variant.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
UPDATE dummy_rast SET rast = ST_SetBandNoDataValue(rast,249) WHERE rid=2;
--Example will consider only pixels of band 1 that are not 249 and in named quantiles --

SELECT (pvq).*
FROM (SELECT ST_Quantile(rast, ARRAY[0.25,0.75]) As pvq
    FROM dummy_rast WHERE rid=2) As foo
    ORDER BY (pvq).quantile;

 quantile | value
----------+-------
     0.25 |   253
     0.75 |   254

SELECT ST_Quantile(rast, 0.75) As value
    FROM dummy_rast WHERE rid=2;

value
------
  254
```

```
--real live example.  Quantile of all pixels in band 2 intersecting a geometry
SELECT rid, (ST_Quantile(rast,2)).* As pvc
    FROM o_4_boston
        WHERE ST_Intersects(rast,
            ST_GeomFromText('POLYGON((224486 892151,224486 892200,224706 892200,224706  ↩
                892151,224486 892151))',26986)
            )
ORDER BY value, quantile,rid
;


 rid | quantile | value
-----+----------+-------
   1 |        0 |     0
   2 |        0 |     0
  14 |        0 |     1
  15 |        0 |     2
  14 |     0.25 |    37
   1 |     0.25 |    42
  15 |     0.25 |    47
   2 |     0.25 |    50
  14 |      0.5 |    56
   1 |      0.5 |    64
  15 |      0.5 |    66
   2 |      0.5 |    77
  14 |     0.75 |    81
  15 |     0.75 |    87
   1 |     0.75 |    94
   2 |     0.75 |   106
```

```
  14 |         1 |   199
   1 |         1 |   244
   2 |         1 |   255
  15 |         1 |   255
```

Veja também

ST_Count, ST_SummaryStats, ST_SummaryStatsAgg, ST_SetBandNoDataValue

12.9.5 ST_SummaryStats

ST_SummaryStats — Retorna as estatísticas resumidas consistindo de count, sum, mean, stddev, min, max para uma dada banda raster de um raster ou cobertura raster. A banda 1 é assumida se nenhuma banda for especificada.

Synopsis

raster **ST_SetScale**(raster rast, float8 xy);
raster **ST_SetScale**(raster rast, float8 x, float8 y);

Descrição

Retorna summarystats consistindo de count, sum, mean, stddev, min, max para uma dada banda raster de um raster ou cobertura raster. Se nenhuma banda for especificada `nband` usa-se a 1.

Note
Por padrão só considera valores de pixeis diferentes do valor `nodata`. `exclude_nodata_value` é falso para contar todos os pixeis.

Note
Por padrão irá tomar todos os pixeis. Para obter uma resposta mais rápida, use `sample_percent` para menor que 1

As variantes ST_SummaryStats(rastertable, rastercolumn, ...) são deprecadas como da 2.2.0. Ao contrário, use: ST_SummaryStatsAgg.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplo: Única tile raster

```
SELECT rid, band, (stats).*
FROM (SELECT rid, band, ST_SummaryStats(rast, band) As stats
    FROM dummy_rast CROSS JOIN generate_series(1,3) As band
     WHERE rid=2) As foo;

 rid | band | count | sum  |    mean    |  stddev   | min | max
-----+------+-------+------+------------+-----------+-----+-----
   2 |    1 |    23 | 5821 | 253.086957 |  1.248061 | 250 | 254
   2 |    2 |    25 | 3682 |     147.28 | 59.862188 |  78 | 254
   2 |    3 |    25 | 3290 |      131.6 | 61.647384 |  62 | 254
```

Exemplo: Resuma pixeis que intersectam construções de interesse

Este exemplo tomou 574ms no PostGIS windows 64-bit com todas as construções de Boston e tiles aéreas (cada uma com 150x150 pixeis ~ 134,000 tiles), ~102,000 registros de construções

```
WITH
-- our features of interest
   feat AS (SELECT gid As building_id, geom_26986 As geom FROM buildings AS b
    WHERE gid IN(100, 103,150)
   ),
-- clip band 2 of raster tiles to boundaries of builds
-- then get stats for these clipped regions
   b_stats AS
        (SELECT  building_id, (stats).*
FROM (SELECT building_id, ST_SummaryStats(ST_Clip(rast,2,geom)) As stats
    FROM aerials.boston
                INNER JOIN feat
        ON ST_Intersects(feat.geom,rast)
 ) As foo
 )
-- finally summarize stats
SELECT building_id, SUM(count) As num_pixels
  , MIN(min) As min_pval
  ,  MAX(max) As max_pval
  , SUM(mean*count)/SUM(count) As avg_pval
        FROM b_stats
 WHERE count
> 0
        GROUP BY building_id
        ORDER BY building_id;
 building_id | num_pixels | min_pval | max_pval |     avg_pval
-------------+------------+----------+----------+------------------
         100 |       1090 |        1 |      255 | 61.0697247706422
         103 |        655 |        7 |      182 | 70.5038167938931
         150 |        895 |        2 |      252 | 185.642458100559
```

Exemplo: Cobertura raster

```
-- stats for each band --
SELECT band, (stats).*
FROM (SELECT band, ST_SummaryStats('o_4_boston','rast', band) As stats
    FROM generate_series(1,3) As band) As foo;

 band |  count  |  sum   |       mean       |      stddev      | min | max
------+---------+--------+------------------+------------------+-----+-----
    1 | 8450000 | 725799 | 82.7064349112426 | 45.6800222638537 |   0 | 255
    2 | 8450000 | 700487 | 81.4197705325444 | 44.2161184161765 |   0 | 255
    3 | 8450000 | 575943 |  74.682739408284 | 44.2143885481407 |   0 | 255

-- For a table -- will get better speed if set sampling to less than 100%
-- Here we set to 25% and get a much faster answer
SELECT band, (stats).*
FROM (SELECT band, ST_SummaryStats('o_4_boston','rast', band,true,0.25) As stats
    FROM generate_series(1,3) As band) As foo;

 band |  count  |  sum   |       mean       |      stddev      | min | max
------+---------+--------+------------------+------------------+-----+-----
    1 | 2112500 | 180686 | 82.6890480473373 | 45.6961043857248 |   0 | 255
    2 | 2112500 | 174571 |  81.448503668639 | 44.2252623171821 |   0 | 255
    3 | 2112500 | 144364 | 74.6765884023669 | 44.2014869384578 |   0 | 255
```

Veja também

summarystats, ST_SummaryStatsAgg, ST_Count, ST_Clip

12.9.6 ST_SummaryStatsAgg

ST_SummaryStatsAgg — Agregado. Retorna as estatísticas resumidas consistindo de count, sum, mean, stddev, min, max para uma dada banda raster de um conjunto de rasters. A banda 1 é assumida se nenhuma banda for especificada.

Synopsis

summarystats **ST_SummaryStatsAgg**(raster rast, integer nband, boolean exclude_nodata_value, double precision sample_percent);
summarystats **ST_SummaryStatsAgg**(raster rast, boolean exclude_nodata_value, double precision sample_percent);
summarystats **ST_SummaryStatsAgg**(raster rast, integer nband, boolean exclude_nodata_value);

Descrição

Retorna summarystats consistindo de count, sum, mean, stddev, min, max para uma dada banda raster de um raster ou cobertura raster. Se nenhuma banda for especificada `nband` usa-se a 1.

Note
Por padrão só considera valores de pixeis diferentes do valor `NODATA`. `exclude_nodata_value` é falso para contar todos os pixeis.

Note
Por padrão irá tomar todos os pixeis. Para obter uma resposta mais rápida, coloque `sample_percent` no valor entre zero 0 e um 1

Disponibilidade: 2.2.0

Exemplos

```
WITH foo AS (
        SELECT
                rast.rast
        FROM (
                SELECT ST_SetValue(
                        ST_SetValue(
                                ST_SetValue(
                                        ST_AddBand(
                                                ST_MakeEmptyRaster(10, 10, 10, 10, 2, 2, 0, ↩
                                                     0,0)
                                                , 1, '64BF', 0, 0
                                        )
                                        , 1, 1, 1, -10
                                )
                                , 1, 5, 4, 0
                        )
                        , 1, 5, 5, 3.14159
                ) AS rast
        ) AS rast
```

```
        FULL JOIN (
                SELECT generate_series(1, 10) AS id
        ) AS id
                ON 1 = 1
)
SELECT
        (stats).count,
        round((stats).sum::numeric, 3),
        round((stats).mean::numeric, 3),
        round((stats).stddev::numeric, 3),
        round((stats).min::numeric, 3),
        round((stats).max::numeric, 3)
FROM (
        SELECT
                ST_SummaryStatsAgg(rast, 1, TRUE, 1) AS stats
        FROM foo
) bar;

 count |  round  | round  | round |  round  | round
-------+---------+--------+-------+---------+-------
    20 | -68.584 | -3.429 | 6.571 | -10.000 | 3.142
(1 row)
```

Veja também

summarystats, ST_SummaryStats, ST_Count, ST_Clip

12.9.7 ST_ValueCount

ST_ValueCount — Retorna o conjunto de registros contendo uma banda pixel de valor e conta do número de pixeis em uma dada banda de um raster (ou uma cobertura raster) que tem um dado conjunto de valores. Usa-se a banda 1 se nenhuma for especificada. Por padrão pixeis de valor nodata não são contados. Todos os outros valores no pixel são saída e os valores de pixeis são arredondados para o inteiro mais próximo.

Synopsis

SETOF record **ST_ValueCount**(raster rast, integer nband=1, boolean exclude_nodata_value=true, double precision[] searchvalues=NULL, double precision roundto=0, double precision OUT value, integer OUT count);
SETOF record **ST_ValueCount**(raster rast, integer nband, double precision[] searchvalues, double precision roundto=0, double precision OUT value, integer OUT count);
SETOF record **ST_ValueCount**(raster rast, double precision[] searchvalues, double precision roundto=0, double precision OUT value, integer OUT count);
bigint **ST_ValueCount**(raster rast, double precision searchvalue, double precision roundto=0);
bigint **ST_ValueCount**(raster rast, integer nband, boolean exclude_nodata_value, double precision searchvalue, double precision roundto=0);
bigint **ST_ValueCount**(raster rast, integer nband, double precision searchvalue, double precision roundto=0);
SETOF record **ST_ValueCount**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband=1, boolean exclude_nodata_value=true, double precision[] searchvalues=NULL, double precision roundto=0, double precision OUT value, integer OUT count);
SETOF record **ST_ValueCount**(text rastertable, text rastercolumn, double precision[] searchvalues, double precision roundto=0, double precision OUT value, integer OUT count);
SETOF record **ST_ValueCount**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband, double precision[] searchvalues, double precision roundto=0, double precision OUT value, integer OUT count);
bigint**ST_ValueCount**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband, boolean exclude_nodata_value, double precision searchvalue, double precision roundto=0);
bigint **ST_ValueCount**(text rastertable, text rastercolumn, double precision searchvalue, double precision roundto=0);
bigint **ST_ValueCount**(text rastertable, text rastercolumn, integer nband, double precision searchvalue, double precision roundto=0);

Descrição

Retorna um conjunto de registros com colunas `value count` que contêm o valor da banda pixel e soma de pixeis na tile raster ou cobertura raster da banda selecionada.

Se nenhuma banda for especificada `nband` usa-se 1. Se nenhum `searchvalues` for especificado, retornarão pixeis com valores encontrados no raster ou cobertura raster. Se um valor de pesquisa for dado, retornará um inteiro em vez de registros indicando a soma de pixeis que têm aquele valor de banda pixel

Note

Se `exclude_nodata_value` for falso, contará também pixeis sem dados.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
UPDATE dummy_rast SET rast = ST_SetBandNoDataValue(rast,249) WHERE rid=2;
--Example will count only pixels of band 1 that are not 249. --

SELECT (pvc).*
FROM (SELECT ST_ValueCount(rast) As pvc
    FROM dummy_rast WHERE rid=2) As foo
    ORDER BY (pvc).value;

 value | count
-------+-------
   250 |     2
   251 |     1
   252 |     2
   253 |     6
   254 |    12

-- Example will coount all pixels of band 1 including 249 --
SELECT (pvc).*
FROM (SELECT ST_ValueCount(rast,1,false) As pvc
    FROM dummy_rast WHERE rid=2) As foo
    ORDER BY (pvc).value;

 value | count
-------+-------
   249 |     2
   250 |     2
   251 |     1
   252 |     2
   253 |     6
   254 |    12

-- Example will count only non-nodata value pixels of band 2
SELECT (pvc).*
FROM (SELECT ST_ValueCount(rast,2) As pvc
    FROM dummy_rast WHERE rid=2) As foo
    ORDER BY (pvc).value;
 value | count
-------+-------
    78 |     1
    79 |     1
    88 |     1
```

```
    89 |     1
    96 |     1
    97 |     1
    98 |     1
    99 |     2
   112 |     2
:
```

```
--real live example.  Count all the pixels in an aerial raster tile band 2 intersecting a  ↩
    geometry
-- and return only the pixel band values that have a count
> 500
SELECT (pvc).value, SUM((pvc).count) As total
FROM (SELECT ST_ValueCount(rast,2) As pvc
    FROM o_4_boston
        WHERE ST_Intersects(rast,
            ST_GeomFromText('POLYGON((224486 892151,224486 892200,224706 892200,224706  ↩
                892151,224486 892151))',26986)
             )
        ) As foo
    GROUP BY (pvc).value
    HAVING SUM((pvc).count)
> 500
    ORDER BY (pvc).value;

 value | total
-------+-----
    51 | 502
    54 | 521
```

```
-- Just return count of pixels in each raster tile that have value of 100 of tiles that  ↩
    intersect  a specific geometry --
SELECT rid, ST_ValueCount(rast,2,100) As count
    FROM o_4_boston
        WHERE ST_Intersects(rast,
            ST_GeomFromText('POLYGON((224486 892151,224486 892200,224706 892200,224706  ↩
                892151,224486 892151))',26986)
             ) ;

 rid | count
-----+-------
   1 |    56
   2 |    95
  14 |    37
  15 |    64
```

Veja também

ST_Count, ST_SetBandNoDataValue

12.10 Raster Inputs

12.10.1 ST_RastFromWKB

ST_RastFromWKB — Return a raster value from a Well-Known Binary (WKB) raster.

Synopsis

raster **ST_RastFromWKB**(bytea wkb);

Descrição

Given a Well-Known Binary (WKB) raster, return a raster.

Availability: 2.5.0

Exemplos

```
SELECT (ST_Metadata(
    ST_RastFromWKB(
        '\001\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000@\000\000\000\000\000\000\010@ ↩
            \000\000\000\000\000\000\340?\000\000\000\000\000\000\340?\000\000\000\000\000\000\000\0
            bytea
    )
)).* AS metadata;

 upperleftx | upperlefty | width | height | scalex | scaley | skewx | skewy | srid |  ↩
    numbands
------------+------------+-------+--------+--------+--------+-------+-------+------+---------- ↩

        0.5 |        0.5 |    10 |     20 |      2 |      3 |     0 |     0 |   10 |  ↩
                  0
```

Veja também

ST_MetaData, ST_RastFromHexWKB, ST_AsBinary/ST_AsWKB, ST_AsHexWKB

12.10.2 ST_RastFromHexWKB

ST_RastFromHexWKB — Return a raster value from a Hex representation of Well-Known Binary (WKB) raster.

Synopsis

raster **ST_RastFromHexWKB**(text wkb);

Descrição

Given a Well-Known Binary (WKB) raster in Hex representation, return a raster.

Availability: 2.5.0

Exemplos

```
SELECT rid, (foo.md).*
 FROM (SELECT rid, ST_MetaData(rast) As md
FROM dummy_rast) As foo;

 rid | upperleftx | upperlefty | width | height | scalex | scaley | skewx | skewy | srid |  ↩
    numbands
```

```
----+-----------+-----------+-------+--------+--------+----------+-------+-------+------+-------
  1 |       0.5 |       0.5 |    10 |     20 |      2 |        3 |                 0 |       ↩
    0 |     0 |         0
  2 | 3427927.75 |    5793244 |     5 |      5 |   0.05 |    -0.05 |                 0 |       ↩
    0 |     0 |         3
```

Veja também

ST_MetaData, ST_RastFromWKB, ST_AsBinary/ST_AsWKB, ST_AsHexWKB

12.11 Raster Outputs

12.11.1 ST_AsBinary/ST_AsWKB

ST_AsBinary/ST_AsWKB — Return the Well-Known Binary (WKB) representation of the raster.

Synopsis

bytea **ST_AsBinary**(raster rast, boolean outasin=FALSE);
bytea **ST_AsWKB**(raster rast, boolean outasin=FALSE);

Descrição

Returns the Binary representation of the raster. If `outasin` is TRUE, out-db bands are treated as in-db. Refer to raster/doc/RFC2-WellKnownBinaryFormat located in the PostGIS source folder for details of the representation.

Isso é útil em cursores binários para tirar dados do banco de dados sem converter para uma representação de string.

Note
Por padrão, saída WKB contém o caminho do arquivo externo para bandas fora do banco de dados. Se o cliente não tem acesso ao arquivo raster secreto uma banda fora do banco de dados, `outasin` é VERDADE.

Melhorias: 2.1.0 Adição da `outasin`

Enhanced: 2.5.0 Addition of `ST_AsWKB`

Exemplos

```
SELECT ST_AsBinary(rast) As rastbin FROM dummy_rast WHERE rid=1;

                     rastbin
---------------------------------------------------------------------------
\001\000\000\000\000\000\000\000\000\000\000@\000\000\000\000\000\000\010@ ↩
    \000\000\000\000\000\000\340?\000\000\000\000\000\000\340?\000\000\000\000\000\000\000\000\00
```

Veja também

ST_RastFromWKB, ST_AsHexWKB

12.11.2 ST_AsHexWKB

ST_AsHexWKB — Return the Well-Known Binary (WKB) in Hex representation of the raster.

Synopsis

bytea **ST_AsHexWKB**(raster rast, boolean outasin=FALSE);

Descrição

Returns the Binary representation in Hex representation of the raster. If `outasin` is TRUE, out-db bands are treated as in-db. Refer to raster/doc/RFC2-WellKnownBinaryFormat located in the PostGIS source folder for details of the representation.

Note
By default, Hex WKB output contains the external file path for out-db bands. If the client does not have access to the raster file underlying an out-db band, set `outasin` to TRUE.

Availability: 2.5.0

Exemplos

```
SELECT ST_AsHexWKB(rast) As rastbin FROM dummy_rast WHERE rid=1;

                                                                st_ashexwkb
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 01000000000000000000000040000000000000084000000000000000 ↩
    E03F000000000000E03F0000000000000000000000000000000000A0000000A001400
```

Veja também

ST_RastFromHexWKB, ST_AsBinary/ST_AsWKB

12.11.3 ST_AsGDALRaster

ST_AsGDALRaster — Return the raster tile in the designated GDAL Raster format. Raster formats are one of those supported by your compiled library. Use ST_GDALDrivers() to get a list of formats supported by your library.

Synopsis

bytea **ST_AsGDALRaster**(raster rast, text format, text[] options=NULL, integer srid=sameassource);

Descrição

Retorna a tile raster no formato designado. Os argumentos estão listados abaixo:

- `format` formato para saída. Isso depende dos drivers compilados na sua biblioteca libgdal. Estão normalmente disponíveis 'JPEG', 'GTIff', 'PNG'. Use ST_GDALDrivers para conseguir uma lista dos formatos suportados por sua biblioteca.
- `options` texto arranjo de opções GDAL. As opções válidas são dependentes do formato. Recorra a GDAL Raster format options para mais detalhes.
- `srs` O proj4text ou srtext (do spatial_ref_sys) para embutir na imagem

Disponibilidade: 2.0.0 - requer GDAL >= 1.6.0.

JPEG Output Example, multiple tiles as single raster

```
SELECT ST_AsGDALRaster(ST_Union(rast), 'JPEG', ARRAY['QUALITY=50']) As rastjpg
FROM dummy_rast
WHERE rast && ST_MakeEnvelope(10, 10, 11, 11);
```

Using PostgreSQL Large Object Support to export raster

One way to export raster into another format is using PostgreSQL large object export functions. We'lll repeat the prior example but also exporting. Note for this you'll need to have super user access to db since it uses server side lo functions. It will also export to path on server network. If you need export locally, use the psql equivalent lo_ functions which export to the local file system instead of the server file system.

```
DROP TABLE IF EXISTS tmp_out ;

CREATE TABLE tmp_out AS
SELECT lo_from_bytea(0,
       ST_AsGDALRaster(ST_Union(rast), 'JPEG', ARRAY['QUALITY=50'])
        ) AS loid
  FROM dummy_rast
WHERE rast && ST_MakeEnvelope(10, 10, 11, 11);

SELECT lo_export(loid, '/tmp/dummy.jpg')
   FROM tmp_out;

SELECT lo_unlink(loid)
  FROM tmp_out;
```

GTIFF Output Examples

```
SELECT ST_AsGDALRaster(rast, 'GTiff') As rastjpg
FROM dummy_rast WHERE rid=2;

-- Out GeoTiff with jpeg compression, 90% quality
SELECT ST_AsGDALRaster(rast, 'GTiff',
  ARRAY['COMPRESS=JPEG', 'JPEG_QUALITY=90'],
  4269) As rasttiff
FROM dummy_rast WHERE rid=2;
```

Veja também

Section 11.3, ST_GDALDrivers, ST_SRID

12.11.4 ST_AsJPEG

ST_AsJPEG — Retorna as bandas tile raster selecionadas como uma única Joint Photographic Exports Group (JPEG) image (byte arranjo). Se nenhuma banda for especificada e 1 ou mais que 3 bandas, então somente a primeira banda é usada. Se somente 3 bandas, então todas as 3 bandas serão usadas para mapear par RGB.

Synopsis

bytea **ST_AsJPEG**(raster rast, text[] options=NULL);
bytea **ST_AsJPEG**(raster rast, integer nband, integer quality);
bytea **ST_AsJPEG**(raster rast, integer nband, text[] options=NULL);
bytea **ST_AsJPEG**(raster rast, integer[] nbands, text[] options=NULL);
bytea **ST_AsJPEG**(raster rast, integer[] nbands, integer quality);

Descrição

Retorna as bandas selecionadas do raster como uma única Joint Photographic Exports Group Image (JPEG). Use ST_AsGDALRaster se precisar exportar como tipos raster menos comuns. Se nenhuma banda for especificada e 1 ou mais que 3 bandas, então somente a primeira é usada. Se 3 bandas, então 3 bandas são usadas. Existem muitas variantes da função com várias opções. Elas estão listadas abaixo:

- `nband` é para exportação de uma única banda.
- `nbands` é um arranjo para exportar (note que o máximo é 3 para JPEG) e a ordem das bandas é RGB. ex.: ARRAY[3,2,1] significa mapa banda 3 para Vermelho, banda 2 para verde e banda 1 para azul.
- `quality` número de 0 a 100. Quanto maior o número mais translúcida a imagem.
- `options` opções de textos Array of GDAL definidas para JPEG (veja em create_options para JPEG ST_GDALDrivers). Para JPEG válido eles são `PROGRESSIVE` ON or OFF e `QUALITY` a range from 0 to 100 and default to 75. Recorra a GDAL Raster format options para mais dealhes.

Disponibilidade: 2.0.0 - requer GDAL >= 1.6.0.

Exemplos: Saída

```
-- output first 3 bands 75% quality
SELECT ST_AsJPEG(rast) As rastjpg
    FROM dummy_rast WHERE rid=2;

-- output only first band as 90% quality
SELECT ST_AsJPEG(rast,1,90) As rastjpg
    FROM dummy_rast WHERE rid=2;

-- output first 3 bands (but make band 2 Red, band 1 green, and band 3 blue, progressive ↩
    and 90% quality
SELECT ST_AsJPEG(rast,ARRAY[2,1,3],ARRAY['QUALITY=90','PROGRESSIVE=ON']) As rastjpg
    FROM dummy_rast WHERE rid=2;
```

Veja também

Section 11.3, ST_GDALDrivers, ST_AsGDALRaster, ST_AsPNG, ST_AsTIFF

12.11.5 ST_AsPNG

ST_AsPNG — Retorna as bandas tile raster selecionadas como um gráfico de rede portátil (PNG) imagem (byte array). Se as bandas raster 1, 3 ou 4 e nenhum banda for especificado, então todas as bandas são usadas. Se mais 2 ou mais que 4 bandas e nenhuma banda forem especificadas, então somente a banda 1 é usada. As bandas são mapeadas para espeço RGB ou RGBA.

Synopsis

bytea **ST_AsPNG**(raster rast, text[] options=NULL);
bytea **ST_AsPNG**(raster rast, integer nband, integer compression);
bytea **ST_AsPNG**(raster rast, integer nband, text[] options=NULL);
bytea **ST_AsPNG**(raster rast, integer[] nbands, integer compression);
bytea **ST_AsPNG**(raster rast, integer[] nbands, text[] options=NULL);

Descrição

Retorna as bandas selecionadas do raster como uma única Portable Network Graphics Image (PNG). Use ST_AsGDALRaster se precisar exportar como os tipo de raster menos comuns. Se nenhuma banda for especificada, então as 3 primeiras bandas serão exportadas. Existem muitas variantes da função com várias opções. Se nenhum `srid`for especificado, o srid do raster é usado. Eles estão listados abaixo:

- `nband` é para exportação de uma única banda.
- `nbands` é um arranjo para exportar (note que o máximo é 4 para JPEG) e a ordem das bandas é RGB. ex.: ARRAY[3,2,1] significa mapa banda 3 para Vermelho, banda 2 para verde e banda 1 para azul.
- `compression` número de 1 a 9. Quanto maior o número melhor a compressão.
- `options` opções de textos do Arranjo do GDAL como definidas para PNG (veja em create_options para PNG da ST_GDALDrivers). Para PNG válido é somente ZLEVEL (porção de tempo para gastar na comprensão -- padrão 6) ex.: ARRAY['ZLEVEL=9']. WORLDFILE não é permitido já que a função teria que gerar duas saídas. Recorra a GDAL Raster format options para mais detalhes.

Disponibilidade: 2.0.0 - requer GDAL >= 1.6.0.

Exemplos

```
SELECT ST_AsPNG(rast) As rastpng
FROM dummy_rast WHERE rid=2;

-- export the first 3 bands and map band 3 to Red, band 1 to Green, band 2 to blue
SELECT ST_AsPNG(rast, ARRAY[3,1,2]) As rastpng
FROM dummy_rast WHERE rid=2;
```

Veja também

ST_AsGDALRaster, ST_ColorMap, ST_GDALDrivers, Section 11.3

12.11.6 ST_AsTIFF

ST_AsTIFF — Return the raster selected bands as a single TIFF image (byte array). If no band is specified or any of specified bands does not exist in the raster, then will try to use all bands.

Synopsis

bytea **ST_AsTIFF**(raster rast, text[] options='', integer srid=sameassource);
bytea **ST_AsTIFF**(raster rast, text compression='', integer srid=sameassource);
bytea **ST_AsTIFF**(raster rast, integer[] nbands, text compression='', integer srid=sameassource);
bytea **ST_AsTIFF**(raster rast, integer[] nbands, text[] options, integer srid=sameassource);

Descrição

Retorna as bandas selecionadas do raster como um formato Tagged Image File Format (TIFF) único. Se nenhuma banda estiver especificada, tentaremos usar todas as bandas. Isto é uma envoltório em torno da ST_AsGDALRaster. Use ST_AsGDALRaster se precisar exportar como tipos raster menos comuns. Existem muitas variantes da função com diversas opções. Se nenhuma texto de referência espacial SRS estiver presente, a referência espacial do raster é usada. Elas estão listadas abaixo:

- `nbands` é um arranjo de bandas para exportar (note que o máximo é 3 para PNG) e a ordem das bandas é RGB. ex.: ARRAY[3,2,1] significa mapear banda 3 para vermelho, banda 2 para verde e banda 1 para azul
- `compression` Expressão de compressão -- JPEG90 (ou algum outro percentual), LZW, JPEG, DEFLATE9.
- `options` text Array of GDAL create options as defined for GTiff (look at create_options for GTiff of ST_GDALDrivers). or refer to GDAL Raster format options for more details.
- `srid` srid do spatial_ref_sys do raster. É usado para popular a informação georreferência

Disponibilidade: 2.0.0 - requer GDAL >= 1.6.0.

Exemplo: Use jpeg compressão 90%

```
SELECT ST_AsTIFF(rast, 'JPEG90') As rasttiff
FROM dummy_rast WHERE rid=2;
```

Veja também

ST_GDALDrivers, ST_AsGDALRaster, ST_SRID

12.12 Processamento Raster

12.12.1 ST_Clip

ST_Clip — Retorna o raster suprimido pela geometria de entrada. Se o número de banda não for especificado, todas as bandas são processadas. Se `crop` não for especificado ou for VERDADE, o raster de saída é cortado.

Synopsis

raster **ST_Clip**(raster rast, integer[] nband, geometry geom, double precision[] nodataval=NULL, boolean crop=TRUE);
raster **ST_Clip**(raster rast, integer nband, geometry geom, double precision nodataval, boolean crop=TRUE);
raster **ST_Clip**(raster rast, integer nband, geometry geom, boolean crop);
raster **ST_Clip**(raster rast, geometry geom, double precision[] nodataval=NULL, boolean crop=TRUE);
raster **ST_Clip**(raster rast, geometry geom, double precision nodataval, boolean crop=TRUE);
raster **ST_Clip**(raster rast, geometry geom, boolean crop);

Descrição

Retorna um raster que é suprimido pela geometria de entrada `geom`. Se o índice de banda não for especificado, todas as bandas são processadas.

Os rasters resultantes da ST_Clip devem ter o valor nodata designado para as áreas suprimidas, um para cada banda. Se nenhum for promovido e o raster de entrada não tiver nenhum valor nodata definido, os valore nodata do raster resultante são ST_MinPossibleValue(ST_BandPixelType(rast, band)). Quando o número de valor nodata no arranjo é menor qua o número de banda, o último no arranjo é usado para as bandas que sobraram. Se o número de valor nodata for maior que o número de banda, os valores extras serão ignorados. Todas as variantes que aceitam um arranjo de valores nodata também aceitam um valor único, que pode ser designado para cada banda.

Se `crop` não for especificado, é verdade, significando que o rasetr de saída é cortado para a intersecção das extensões `geom`e `rast`. Se `crop` for falso, o novo raster tem a mesma extensão que `rast`.

Disponibilidade: 2.0.0

Melhorias: 2.1.0 Reescrito em C

Os exemplos aqui utilizam os dados areais de Massachusetts disponíveis no site MassGIS MassGIS Aerial Orthos. As coordenadas estão no Massachusetts State Plane Meters.

Exemplos: 1 banda suprimindo

```
-- Clip the first band of an aerial tile by a 20 meter buffer.
SELECT ST_Clip(rast, 1,
                ST_Buffer(ST_Centroid(ST_Envelope(rast)),20)
        ) from aerials.boston
WHERE rid = 4;
```

```
-- Demonstrate effect of crop on final dimensions of raster
-- Note how final extent is clipped to that of the geometry
-- if crop = true
SELECT ST_XMax(ST_Envelope(ST_Clip(rast, 1, clipper, true))) As xmax_w_trim,
        ST_XMax(clipper) As xmax_clipper,
        ST_XMax(ST_Envelope(ST_Clip(rast, 1, clipper, false))) As xmax_wo_trim,
        ST_XMax(ST_Envelope(rast)) As xmax_rast_orig
FROM (SELECT rast, ST_Buffer(ST_Centroid(ST_Envelope(rast)),6) As clipper
        FROM aerials.boston
WHERE rid = 6) As foo;

   xmax_w_trim    |   xmax_clipper   |   xmax_wo_trim   |  xmax_rast_orig
------------------+------------------+------------------+------------------
 230657.436173996 | 230657.436173996 | 230666.436173996 | 230666.436173996
```

Tile raster completa antes se suprimir

Depois de suprimir

Exemplos: 1 banda suprimindo sem cortes e adiciona de volta outras bandas inalteradas

```
-- Same example as before, but we need to set crop to false to be able to use ST_AddBand
-- because ST_AddBand requires all bands be the same Width and height
SELECT ST_AddBand(ST_Clip(rast, 1,
                ST_Buffer(ST_Centroid(ST_Envelope(rast)),20),false
        ), ARRAY[ST_Band(rast,2),ST_Band(rast,3)] ) from aerials.boston
WHERE rid = 6;
```

Tile raster completa antes se suprimir

Depois de suprimir - surreal

Exemplos: Suprime todas as bandas

```
-- Clip all bands of an aerial tile by a 20 meter buffer.
-- Only difference is we don't specify a specific band to clip
-- so all bands are clipped
SELECT ST_Clip(rast,
          ST_Buffer(ST_Centroid(ST_Envelope(rast)), 20),
          false
        ) from aerials.boston
WHERE rid = 4;
```

Tile raster completa antes se suprimir

Depois de suprimir

Veja também

ST_AddBand, Funções retorno de mapa algébrico embutido, ST_Intersection

12.12.2 ST_ColorMap

ST_ColorMap — Cria um novo raster de até quatro bandas 8BUI (grayscale, RGB, RGBA) do raster fonte e uma banda específica. A banda 1 usada se não especificado.

Synopsis

raster **ST_ColorMap**(raster rast, integer nband=1, text colormap=grayscale, text method=INTERPOLATE);

raster **ST_ColorMap**(raster rast, text colormap, text method=INTERPOLATE);

Descrição

Aplica um `colormap` à banda na `nband` do `rast` resultando em um novo raster englobado com até quatro bandas 8BUI. O número de bandas 8BUI no novo raster é determinado pelo número de cores componentes definidas no `colormap`.

Se `nband` não for especificado, a banda 1 é assumida.

`colormap` pode ser uma palavra-chave de um colormap pré definido ou um conjunto de linhas definindo o valor e a cor dos componentes.

Palavra-chave válida do `colormap` pré definida:

- `grayscale` ou `greyscale` para uma banda raster 8BUI de tons de cinza.
- `pseudocolor` para quatro bandas raster 8BUI (RGBA) com cores indo de azul para verde e para vermelho.
- `fire` para quatro bandas raster 8BUI (RGBA) com cores indo de preto para vermelho para amarelo claro.
- `bluered` para quatro bandas raster 8BUI (RGBA) com cores indo de azul para branco para vermelho.

Os usuários podem passar um conjunto de entradas (uma por linha) para `colormap` para especificar colormaps personalizados. Cada entrada consiste de cinco valores: o valor de pixel e componentes Vermelho, Verde, Azul, Alfa correspondentes (entre 0 e 255). Valores de porcentagem podem ser usados em vez de valores de pixel onde 0% e 100% são os mínimos e os máximos encontrados na banda raster. Os valores podem ser separados por vírgulas (","), tabs, dois pontos (":") e/ou espaços. O valor do pixel pode ser *nv*, *null* ou *nodata* para o valor NODATA. Um exemplo é fornecido abaixo.

```
5 0 0 0 255
4 100:50 55 255
1 150,100 150 255
0% 255 255 255 255
nv 0 0 0 0
```

A sintaxe do `colormap` é parecida com com a do modo do auxílio de cor do GDAL gdaldem.

Palavras-chave válidas para `method`:

- `INTERPOLATE` para usar interpolação linear para misturar suavemente as cores entre os valores do pixel
- `EXACT` para combinar estritamente somente aqueles valores de pixel encontrados no colormap. Os pixeis cujos valores não combinarem com uma entrada do colormap serão 0 0 0 0 (RGBA)
- `NEAREST` para usar a entrada do colormap cujos valores são mais próximos ao valor do pixel

Note
Uma ótima referência para o colormap é ColorBrewer.

Warning
As bandas resultantes do novo raster não terá nenhum valor NODATA. Use ST_SetBandNoDataValue se precisar de um valor NODATA.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

Esta não é uma boa tabela para desfrutar

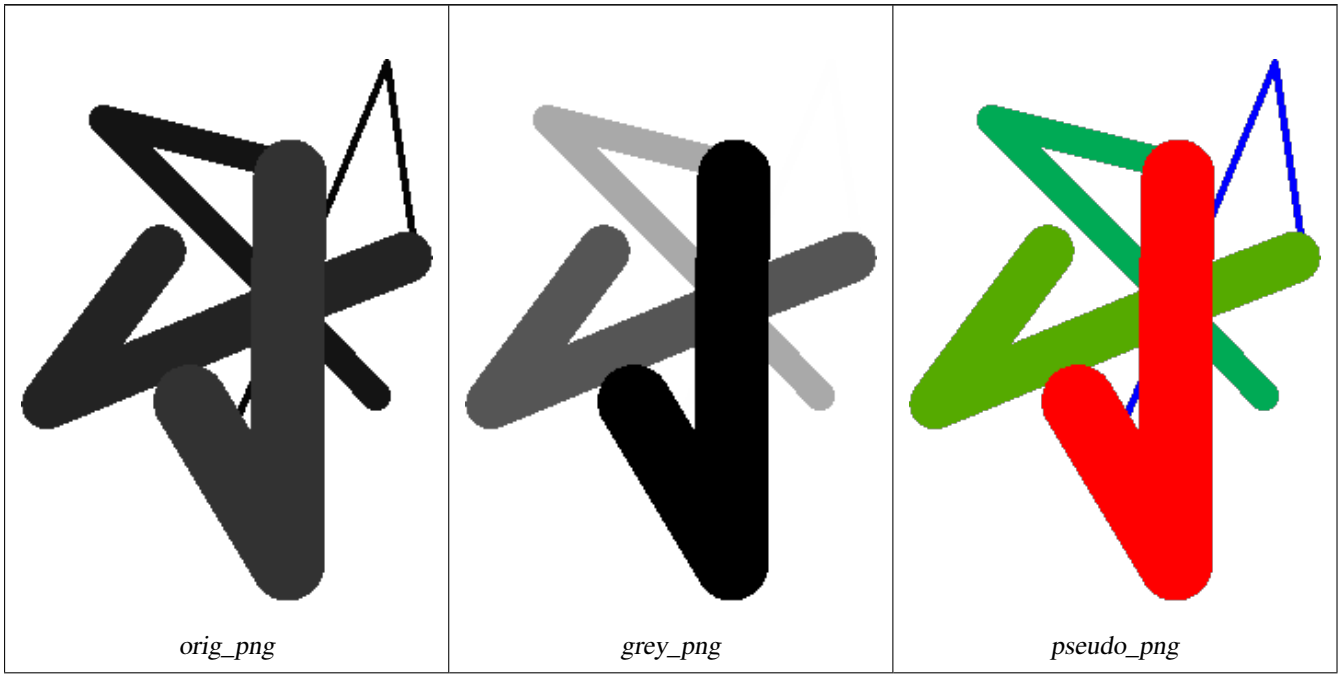
```
-- setup test raster table --
DROP TABLE IF EXISTS funky_shapes;
CREATE TABLE funky_shapes(rast raster);

INSERT INTO funky_shapes(rast)
WITH ref AS (
        SELECT ST_MakeEmptyRaster( 200, 200, 0, 200, 1, -1, 0, 0) AS rast
)
SELECT
        ST_Union(rast)
FROM (
        SELECT
                ST_AsRaster(
                        ST_Rotate(
                                ST_Buffer(
                                        ST_GeomFromText('LINESTRING(0 2,50 50,150 150,125  ↩
                                            50)'),
                                        i*2
                                ),
                                pi() * i * 0.125, ST_Point(50,50)
                        ),
                        ref.rast, '8BUI'::text, i * 5
                ) AS rast
        FROM ref
        CROSS JOIN generate_series(1, 10, 3) AS i
) AS shapes;
```

```
SELECT
        ST_NumBands(rast) As n_orig,
        ST_NumBands(ST_ColorMap(rast,1, 'greyscale')) As ngrey,
        ST_NumBands(ST_ColorMap(rast,1, 'pseudocolor')) As npseudo,
        ST_NumBands(ST_ColorMap(rast,1, 'fire')) As nfire,
        ST_NumBands(ST_ColorMap(rast,1, 'bluered')) As nbluered,
        ST_NumBands(ST_ColorMap(rast,1, '
100% 255   0   0
 80% 160   0   0
 50% 130   0   0
 30%  30   0   0
 20%  60   0   0
  0%   0   0   0
  nv 255 255 255
        ')) As nred
FROM funky_shapes;
```

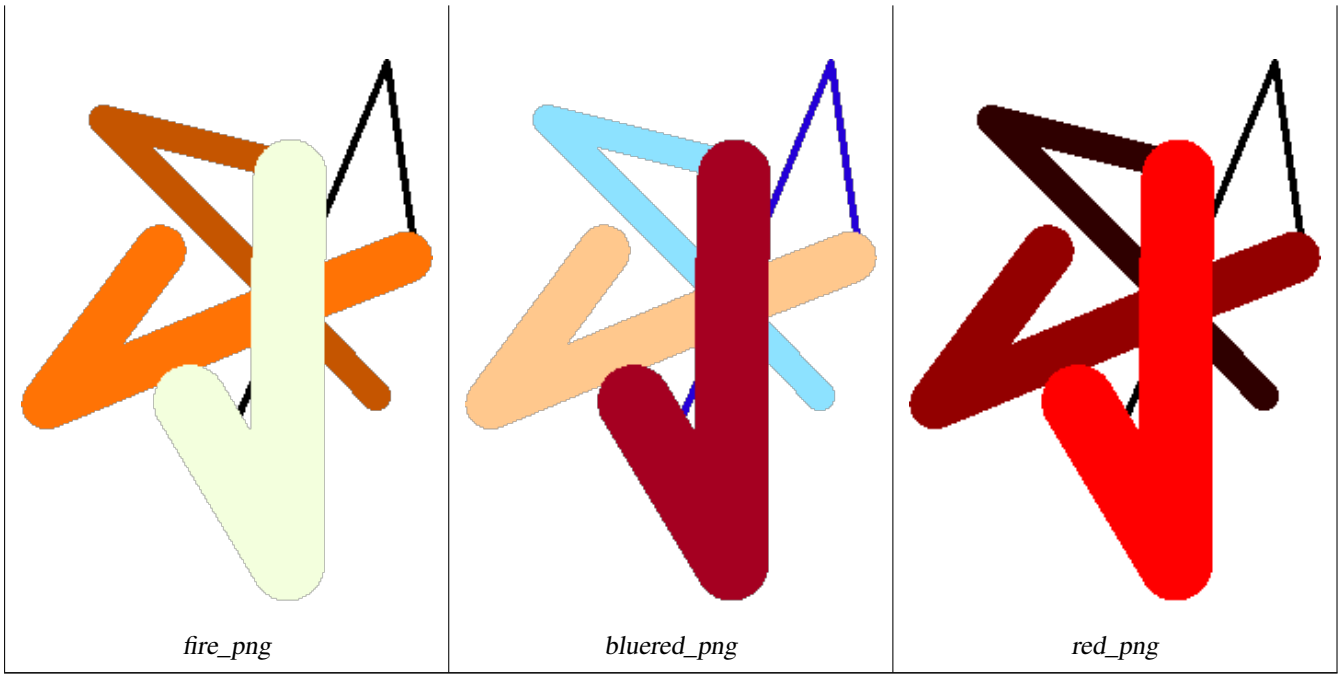
```
n_orig | ngrey | npseudo | nfire | nbluered | nred
--------+-------+---------+-------+----------+------
      1 |     1 |       4 |     4 |        4 |    3
```

Exemplos: Compara cores diferentes no mapa usando ST_AsPNG

```
SELECT
        ST_AsPNG(rast) As orig_png,
        ST_AsPNG(ST_ColorMap(rast,1,'greyscale')) As grey_png,
        ST_AsPNG(ST_ColorMap(rast,1, 'pseudocolor')) As pseudo_png,
        ST_AsPNG(ST_ColorMap(rast,1, 'nfire')) As fire_png,
        ST_AsPNG(ST_ColorMap(rast,1, 'bluered')) As bluered_png,
        ST_AsPNG(ST_ColorMap(rast,1, '
100% 255   0   0
 80% 160   0   0
 50% 130   0   0
 30%  30   0   0
 20%  60   0   0
  0%   0   0   0
  nv 255 255 255
       ')) As red_png
FROM funky_shapes;
```



orig_png | *grey_png* | *pseudo_png*



fire_png | *bluered_png* | *red_png*

Veja também

ST_AsPNG, ST_AsRaster Funções retorno de mapa algébrico embutido, ST_Grayscale ST_NumBands, ST_Reclass, ST_SetBandNoDa ST_Union

12.12.3 ST_Grayscale

ST_Grayscale — Creates a new one-8BUI band raster from the source raster and specified bands representing Red, Green and Blue

Synopsis

(1) raster **ST_Grayscale**(raster rast, integer redband=1, integer greenband=2, integer blueband=3, text extenttype=INTERSECTION);

(2) raster **ST_Grayscale**(rastbandarg[] rastbandargset, text extenttype=INTERSECTION);

Descrição

Create a raster with one 8BUI band given three input bands (from one or more rasters). Any input band whose pixel type is not 8BUI will be reclassified using ST_Reclass.

Note
This function is not like ST_ColorMap with the `grayscale` keyword as ST_ColorMap operates on only one band while this function expects three bands for RGB. This function applies the following equation for converting RGB to Grayscale: 0.2989 * RED + 0.5870 * GREEN + 0.1140 * BLUE

Availability: 2.5.0

Exemplos: Variante 1

```
SET postgis.gdal_enabled_drivers = 'ENABLE_ALL';
SET postgis.enable_outdb_rasters = True;

WITH apple AS (
    SELECT ST_AddBand(
        ST_MakeEmptyRaster(350, 246, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
        '/tmp/apple.png'::text,
        NULL::int[]
    ) AS rast
)
SELECT
    ST_AsPNG(rast) AS original_png,
    ST_AsPNG(ST_Grayscale(rast)) AS grayscale_png
FROM apple;
```

original_png

grayscale_png

Exemplos: Variant 2

```
SET postgis.gdal_enabled_drivers = 'ENABLE_ALL';
SET postgis.enable_outdb_rasters = True;

WITH apple AS (
    SELECT ST_AddBand(
        ST_MakeEmptyRaster(350, 246, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
        '/tmp/apple.png'::text,
        NULL::int[]
    ) AS rast
)
SELECT
    ST_AsPNG(rast) AS original_png,
    ST_AsPNG(ST_Grayscale(
        ARRAY[
            ROW(rast, 1)::rastbandarg, -- red
            ROW(rast, 2)::rastbandarg, -- green
            ROW(rast, 3)::rastbandarg, -- blue
        ]::rastbandarg[]
    )) AS grayscale_png
FROM apple;
```

Veja também

ST_AsPNG, ST_Reclass, ST_ColorMap

12.12.4 ST_Intersection

ST_Intersection — Retorna uma raster ou conjunto de pares de valores de pixeis de geometria representando a porção dividida de dois rasters ou a interseção geométrica de uma vetorização do raster e uma geometria.

Synopsis

setof geomval **ST_Intersection**(geometry geom, raster rast, integer band_num=1);
setof geomval **ST_Intersection**(raster rast, geometry geom);
setof geomval **ST_Intersection**(raster rast, integer band, geometry geomin);
raster **ST_Intersection**(raster rast1, raster rast2, double precision[] nodataval);
raster **ST_Intersection**(raster rast1, raster rast2, text returnband, double precision[] nodataval);
raster **ST_Intersection**(raster rast1, integer band1, raster rast2, integer band2, double precision[] nodataval);
raster **ST_Intersection**(raster rast1, integer band1, raster rast2, integer band2, text returnband, double precision[] nodataval);

Descrição

Retorna uma raster ou conjunto de pares de valores de pixeis de geometria representando a porção dividida de dois rasters ou a interseção geométrica de uma vetorização do raster e uma geometria.

As primeiras três variantes, retornando um conjunto de geomval, funciona no espaço vetor. Primeiramente, o raster é vetorizado (usando a ST_DumpAsPolygon) dentro de linhas geomval e elas intersectam com a geometria usando a função PostGIS ST_Intersection(geometria, geometria). Somente as geometrias intersectando com uma área de valor nodata de um raster, retornam uma geometria vazia. Normalmente, elas são excluídas dos resultados pelo próprio uso da ST_Intersect na cláusula ONDE.

Você pode acessar a geometria e as partes do valor do conjunto geomval resultante colocando parênteses e adicionando '.geom' ou '.val' no fim da expressão. ex.: (ST_Intersection(rast, geom)).geom

As outras variantes, retornando um raster, funcionam no espaço raster. Elas estão usando a versão de dois raster da ST_MapAlgebraExp para representar a interseção.

A extensão do raster resultante corresponde à interseção geométrica das duas extensões raster. O raster resultante inclui 'BANDA1', 'BANDA2' ou 'AMBAS' as bandas, a seguir o que é passado como o parâmetro `returnband`. As áreas do valor nodata presentes em qualquer banda resultam áreas de valor nodata em todas as bandas do resultado. Em outras palavras, qualquer pixel intersectando com um pixel de valor nodata se torna um pixel de valor nodata no resultado.

Os rasters resultantes da ST_Intersection devem ter um valor nodata designado para áreas que não intersectam. Você pode definir ou substituir o valor nodata para qualquer banda resultante fornecendo um arranjo `nodataval[]` de um ou dois valores nodata, dependendo se solicitou 'BANDA1', 'BANDA2' ou 'AMBAS' as bandas. O primeiro valor no arranjo substitui o valor nodata na primeira banda e o segundo substitui o valor nodata na segunda banda. Se uma banda de entrada não possuir o valor nodata definido e nenhum for fornecido como arranjo, um é escolhido usando a função ST_MinPossibleValue. Todas as variantes que aceitam um arranjo com valor nodata também aceita um único valor que pode ser designado para cada banda pedida.

Em todas as variantes, se nenhum número de banda for especificado, a banda 1 é assumida. Se precisar de uma interseção entre um raster e uma geometria que retorna um raster, recorra a ST_Clip.

Note
Para ter mais controle na extensão resultante ou no que retorna quando encontra um valor nodata, use a versão de dois raster da ST_MapAlgebraExpr.

Note
Para calcular a interseção de uma banda raster com uma geometria em um espaço raster, use ST_Clip. ST_Clip funciona em várias bandas rasters e não retorna uma banda correspondente para uma geometria rasterizada.

Note
A ST_Intersection deveria ser usada em conjunto com a ST_Intersects e um índice na coluna raster e/ou na coluna geométrica.

Melhorias: 2.0.0 - Interseção no espaço raster foi introduzida. Nas versões anteriores pre-2.0.0, somente a interseção apresentada no espaço do vetor era suportada.

Exemplos: Geometria, Raster -- resultando em geometria vals

```
SELECT
        foo.rid,
        foo.gid,
        ST_AsText((foo.geomval).geom) As geomwkt,
        (foo.geomval).val
FROM (
        SELECT
                A.rid,
                g.gid,
                ST_Intersection(A.rast, g.geom) As geomval
        FROM dummy_rast AS A
        CROSS JOIN (
                VALUES
                        (1, ST_Point(3427928, 5793243.85) ),
                        (2, ST_GeomFromText('LINESTRING(3427927.85 5793243.75,3427927.8  ↩
                            5793243.75,3427927.8 5793243.8)')),
                        (3, ST_GeomFromText('LINESTRING(1 2, 3 4)'))
        ) As g(gid,geom)
        WHERE A.rid = 2
) As foo;

 rid | gid |      geomwkt  ↩

     | val
-----+-----+-------------------------------------------------------------------------------------------

   2 |   1 | POINT(3427928 5793243.85)  ↩
                                                                                    | 249
   2 |   1 | POINT(3427928 5793243.85)  ↩
                                                                                    | 253
   2 |   2 | POINT(3427927.85 5793243.75)  ↩
                                                                          | 254
   2 |   2 | POINT(3427927.8 5793243.8)  ↩
                                                                                    | 251
   2 |   2 | POINT(3427927.8 5793243.8)  ↩
                                                                                    | 253
   2 |   2 | LINESTRING(3427927.8 5793243.75,3427927.8 5793243.8)         | 252
   2 |   2 | MULTILINESTRING((3427927.8 5793243.8,3427927.8 5793243.75),...) | 250
   2 |   3 | GEOMETRYCOLLECTION EMPTY
```

Veja também

geomval, ST_Intersects, ST_MapAlgebraExpr, ST_Clip, ST_AsText

12.12.5 Funções retorno de mapa algébrico embutido

Funções retorno de mapa algébrico embutido — Versão função retorno - Retorna um raster de uma banda dado um ou mais rasters de entrada, os índices e uma função retorno de um usuário específico.

Synopsis

raster **ST_MapAlgebra**(rastbandarg[] rastbandargset, regprocedure callbackfunc, text pixeltype=NULL, text extenttype=INTERSECTIO
raster customextent=NULL, integer distancex=0, integer distancey=0, text[] VARIADIC userargs=NULL);
raster **ST_MapAlgebra**(raster rast, integer[] nband, regprocedure callbackfunc, text pixeltype=NULL, text extenttype=FIRST,
raster customextent=NULL, integer distancex=0, integer distancey=0, text[] VARIADIC userargs=NULL);
raster **ST_MapAlgebra**(raster rast, integer nband, regprocedure callbackfunc, text pixeltype=NULL, text extenttype=FIRST,
raster customextent=NULL, integer distancex=0, integer distancey=0, text[] VARIADIC userargs=NULL);
raster **ST_MapAlgebra**(raster rast1, integer nband1, raster rast2, integer nband2, regprocedure callbackfunc, text pixeltype=NULL,
text extenttype=INTERSECTION, raster customextent=NULL, integer distancex=0, integer distancey=0, text[] VARIADIC user-
args=NULL);
raster **ST_MapAlgebra**(nband integer, regprocedure callbackfunc, float8[] mask, boolean weighted, text pixeltype=NULL, text
extenttype=INTERSECTION, raster customextent=NULL, text[] VARIADIC userargs=NULL);

Descrição

Retorna um raster de uma banda dado um ou mais rasters de entrada, os índices e uma função retorno de um usuário específico.

rast,rast1,rast2, rastbandargset Rasters onde o processo do mapa algébrico é avaliado.

`rastbandargset` permite o uso de uma operação do mapa algébrico em vários rasters e/ou bandas. Veja o exemplo da Variante 1.

nband, nband1, nband2 Os números de banda do raster a ser avaliado. nband pode ser um inteiro ou inteiro [] indicando as bandas. nband1 é uma banda no rast1 e nband2 é banda no rast2 para caso hte 2 raster/2band.

callbackfunc The `callbackfunc` parameter must be the name and signature of an SQL or PL/pgSQL function, cast to a regprocedure. An example PL/pgSQL function example is:

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION sample_callbackfunc(value double precision[][][], position  ↩
    integer[][], VARIADIC userargs text[])
        RETURNS double precision
        AS $$
        BEGIN
                RETURN 0;
        END;
        $$ LANGUAGE 'plpgsql' IMMUTABLE;
```

The `callbackfunc` must have three arguments: a 3-dimension double precision array, a 2-dimension integer array and a variadic 1-dimension text array. The first argument `value` is the set of values (as double precision) from all input rasters. The three dimensions (where indexes are 1-based) are: raster #, row y, column x. The second argument `position` is the set of pixel positions from the output raster and input rasters. The outer dimension (where indexes are 0-based) is the raster #. The position at outer dimension index 0 is the output raster's pixel position. For each outer dimension, there are two elements in the inner dimension for X and Y. The third argument `userargs` is for passing through any user-specified arguments.

Passing a regprocedure argument to a SQL function requires the full function signature to be passed, then cast to a regprocedure type. To pass the above example PL/pgSQL function as an argument, the SQL for the argument is:

```
'sample_callbackfunc(double precision[], integer[], text[])'::regprocedure
```

Note that the argument contains the name of the function, the types of the function arguments, quotes around the name and argument types, and a cast to a regprocedure.

mask An n-dimensional array (matrix) of numbers used to filter what cells get passed to map algebra call-back function. 0 means a neighbor cell value should be treated as no-data and 1 means value should be treated as data. If weight is set to true, then the values, are used as multipliers to multiple the pixel value of that value in the neighborhood position.

weighted booleano (verdadeiro/falso) para indicar se o valor da máscara deveria ser pesado (multiplicado pelo valor original) ou não (só se aplica para protocolo que usa máscara).

pixeltype Se um `pixeltype` for passado, a banda do novo raster será desse tipo de pixel. Se ele passar NULO ou for deixado, a nova banda raster terá o mesmo tipo de pixel da banda especificada do primeiro raster (para tipos de extensão: INTERSEÇÃO, UNIÃO, PRIMEIRO, CUSTOM) ou da banda específica do raster apropriado (para tipos de extensão: SEGUNDO, ÚLTIMO). Se estiver em dúvida, sempre especifique `pixeltype`.

O tipo de pixel resultante do raster de saída devem ser listados em ST_BandPixelType ou deixado de fora ou NULO.

extenttype Possíveis valores são INTERSEÇÃO (padrão), UNIÃO, PRIMEIRO (padrão para uma variante raster), SEGUNDO, ÚLTIMO, CUSTOM.

customextent Se `extentype` for CUSTOM, um raster deve ser fornecido para `customextent`. Veja o exemplo 4 de Variante 1.

distancex The distance in pixels from the reference cell in x direction. So width of resulting matrix would be `2*distancex + 1`.If not specified only the reference cell is considered (neighborhood of 0).

distancey A distância em pixeis da célula de referência na direção y. A altura da matriz resultante seria `2*distancey + 1`. Se não especificada, apenas a célula referência é considerada (vizinhança de 0).

userargs O terceiro argumento para a `callbackfunc` é um arranjo variadic text. Todos os argumentos de caminho de texto são passados pelo `callbackfunc` especificado, e são contados no argumento `userargs`.

Note
Para maiores informações sobre a palavra-chave VARIADIC, por favor recorra à documentação do PostgreSQL e a seção "SQL Functions with Variable Numbers of Arguments" do Query Language (SQL) Functions.

Note
O argumento text[] para a `callbackfunc` é requerido, independente de onde você escolher passar qualquer argumento para a função retorno para processar ou não.

A Variante 1 aceita um arranjo de `rastbandarg` permitindo o uso da operação de mapa algébrico em vários rasters e/ou bandas. Veja o exemplo de Variante 1.

As Variantes 2 e 3 operam em uma ou mais bandas de um raster. Veja os exemplos das Variantes 2 e 3.

A Variante 4 opera em dois raster com uma banda por raster. Veja o exemplo da Variante 4.

Disponibilidade: 2.2.0: Habilidade de adicionar máscara

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos: Variante 1

Um raster, uma banda

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16 ↩
            BUI', 1, 0) AS rast
)
SELECT
        ST_MapAlgebra(
                ARRAY[ROW(rast, 1)]::rastbandarg[],
                'sample_callbackfunc(double precision[], int[], text[])'::regprocedure
        ) AS rast
FROM foo
```

Um raster, várias bandas

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 10, 0), 3, '32BUI', 100, 0) AS rast
)
SELECT
        ST_MapAlgebra(
                ARRAY[ROW(rast, 3), ROW(rast, 1), ROW(rast, 3), ROW(rast, 2)]::rastbandarg ↩
                    [],
                'sample_callbackfunc(double precision[], int[], text[])'::regprocedure
        ) AS rast
FROM foo
```

Vŕios rasters, várias bandas

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 10, 0), 3, '32BUI', 100, 0) AS rast ↩
             UNION ALL
        SELECT 2 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 1, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 2, 0), 2, '8BUI', 20, 0), 3, '32BUI', 300, 0) AS rast
)
SELECT
        ST_MapAlgebra(
                ARRAY[ROW(t1.rast, 3), ROW(t2.rast, 1), ROW(t2.rast, 3), ROW(t1.rast, 2)]:: ↩
                    rastbandarg[],
                'sample_callbackfunc(double precision[], int[], text[])'::regprocedure
        ) AS rast
FROM foo t1
CROSS JOIN foo t2
WHERE t1.rid = 1
        AND t2.rid = 2
```

Exemplo completo de tiles de uma cobertura com vizinhança. Esta consulta funciona apenas com PostgreSQL 9.1 ou superior.

```
WITH foo AS (
        SELECT 0 AS rid, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16 ↩
            BUI', 1, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 1, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 2, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 2, ↩
             0) AS rast UNION ALL
        SELECT 2, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 4, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 3, ↩
             0) AS rast UNION ALL

        SELECT 3, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, -2, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            10, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 4, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 2, -2, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            20, 0) AS rast UNION ALL
```

```
        SELECT 5, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 4, -2, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            30, 0) AS rast UNION ALL

        SELECT 6, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, -4, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            100, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 7, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 2, -4, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            200, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 8, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 4, -4, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            300, 0) AS rast
)
SELECT
        t1.rid,
        ST_MapAlgebra(
                ARRAY[ROW(ST_Union(t2.rast), 1)]::rastbandarg[],
                'sample_callbackfunc(double precision[], int[], text[])'::regprocedure,
                '32BUI',
                'CUSTOM', t1.rast,
                1, 1
        ) AS rast
FROM foo t1
CROSS JOIN foo t2
WHERE t1.rid = 4
        AND t2.rid BETWEEN 0 AND 8
        AND ST_Intersects(t1.rast, t2.rast)
GROUP BY t1.rid, t1.rast
```

Exemplo como o anterior, mas funciona com o PostgreSQL 9.0.

```
WITH src AS (
        SELECT 0 AS rid, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16 ↩
            BUI', 1, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 1, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 2, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 2, ↩
             0) AS rast UNION ALL
        SELECT 2, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 4, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 3, ↩
             0) AS rast UNION ALL

        SELECT 3, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, -2, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            10, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 4, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 2, -2, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            20, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 5, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 4, -2, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            30, 0) AS rast UNION ALL

        SELECT 6, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, -4, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            100, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 7, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 2, -4, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            200, 0) AS rast UNION ALL
        SELECT 8, ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 4, -4, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI',  ↩
            300, 0) AS rast
)
WITH foo AS (
        SELECT
                t1.rid,
                ST_Union(t2.rast) AS rast
        FROM src t1
        JOIN src t2
                ON ST_Intersects(t1.rast, t2.rast)
                AND t2.rid BETWEEN 0 AND 8
        WHERE t1.rid = 4
        GROUP BY t1.rid
), bar AS (
        SELECT
```

```
                t1.rid,
                ST_MapAlgebra(
                        ARRAY[ROW(t2.rast, 1)]::rastbandarg[],
                        'raster_nmapalgebra_test(double precision[], int[], text[])':: ↩
                            regprocedure,
                        '32BUI',
                        'CUSTOM', t1.rast,
                        1, 1
                ) AS rast
        FROM src t1
        JOIN foo t2
                ON t1.rid = t2.rid
)
SELECT
        rid,
        (ST_Metadata(rast)),
        (ST_BandMetadata(rast, 1)),
        ST_Value(rast, 1, 1, 1)
FROM bar;
```

Exemplos: Variantes 2 e 3

Um raster, várias bandas

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 10, 0), 3, '32BUI', 100, 0) AS rast
)
SELECT
        ST_MapAlgebra(
                rast, ARRAY[3, 1, 3, 2]::integer[],
                'sample_callbackfunc(double precision[], int[], text[])'::regprocedure
        ) AS rast
FROM foo
```

Um raster, uma banda

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 10, 0), 3, '32BUI', 100, 0) AS rast
)
SELECT
        ST_MapAlgebra(
                rast, 2,
                'sample_callbackfunc(double precision[], int[], text[])'::regprocedure
        ) AS rast
FROM foo
```

Exemplos: Variante 4

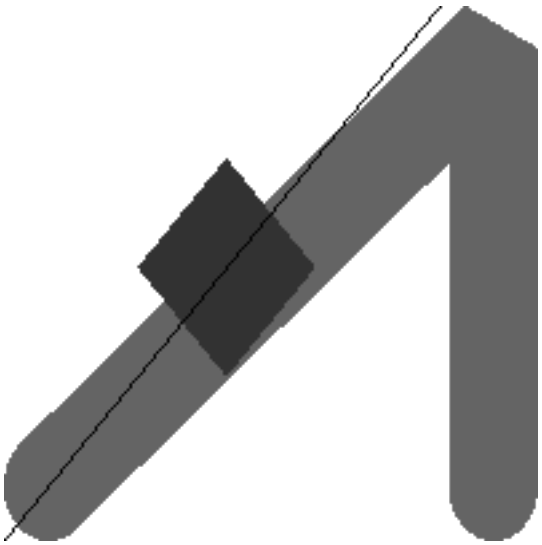
Dois rasters, duas bandas

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 10, 0), 3, '32BUI', 100, 0) AS rast ↩
             UNION ALL
        SELECT 2 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 1, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 2, 0), 2, '8BUI', 20, 0), 3, '32BUI', 300, 0) AS rast
)
```

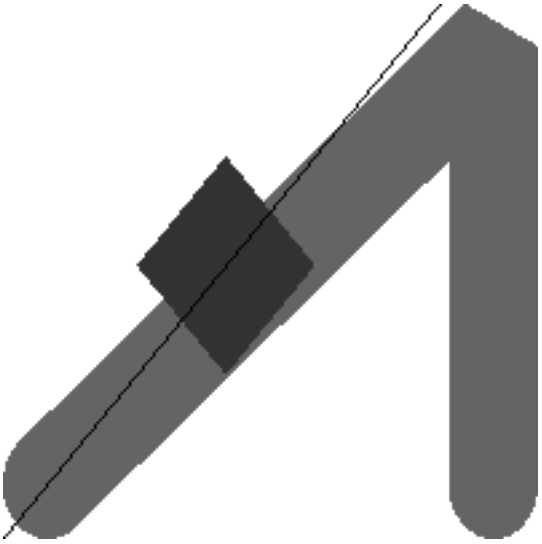
```
SELECT
        ST_MapAlgebra(
                t1.rast, 2,
                t2.rast, 1,
                'sample_callbackfunc(double precision[], int[], text[])'::regprocedure
        ) AS rast
FROM foo t1
CROSS JOIN foo t2
WHERE t1.rid = 1
        AND t2.rid = 2
```

Exemplos: Utilizando Máscaras

```
WITH foo AS (SELECT
   ST_SetBandNoDataValue(
ST_SetValue(ST_SetValue(ST_AsRaster(
                ST_Buffer(
                        ST_GeomFromText('LINESTRING(50 50,100 90,100 50)'), 5,'join=bevel') ↩
                            ,
                        200,200,ARRAY['8BUI'], ARRAY[100], ARRAY[0]), ST_Buffer('POINT(70  ↩
                            70)'::geometry,10,'quad_segs=1') ,50),
  'LINESTRING(20 20, 100 100, 150 98)'::geometry,1),0)  AS rast )
SELECT 'original' AS title, rast
FROM foo
UNION ALL
SELECT 'no mask mean value' AS title, ST_MapAlgebra(rast,1,'ST_mean4ma(double precision[],  ↩
    int[], text[])'::regprocedure) AS rast
FROM foo
UNION ALL
SELECT 'mask only consider neighbors, exclude center' AS title, ST_MapAlgebra(rast,1,' ↩
    ST_mean4ma(double precision[], int[], text[])'::regprocedure,
    '{{1,1,1}, {1,0,1}, {1,1,1}}'::double precision[], false) As rast
FROM foo

UNION ALL
SELECT 'mask weighted only consider neighbors, exclude center multi otehr pixel values by  ↩
    2' AS title, ST_MapAlgebra(rast,1,'ST_mean4ma(double precision[], int[], text[])':: ↩
    regprocedure,
    '{{2,2,2}, {2,0,2}, {2,2,2}}'::double precision[], true) As rast
FROM foo;
```

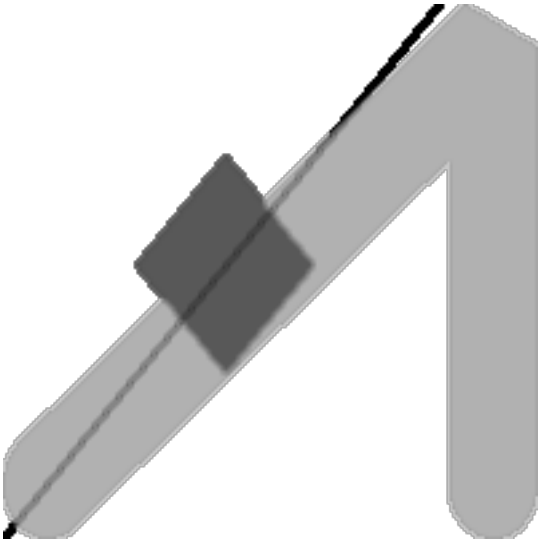


original



nenhuma máscara significa valor (é o mesmo que todos 1s na matriz máscara)

máscara considera somente vizinhos, exclui centro



máscara pesada considera somente vizinhos, exclui centro multi outros valores de pixel por 2

Veja também

rastbandarg, ST_Union, ST_MapAlgebraExpr

12.12.6 ST_MapAlgebraExpr

ST_MapAlgebraExpr — Versão expressão - Retorna um raster de uma banda dado um ou mais rasters de entrada, índices de banda e uma ou mais expressões SQL de usuários específicos.

Synopsis

raster **ST_MapAlgebra**(raster rast, integer nband, text pixeltype, text expression, double precision nodataval=NULL);
raster **ST_MapAlgebra**(raster rast, text pixeltype, text expression, double precision nodataval=NULL);
raster **ST_MapAlgebra**(raster rast1, integer nband1, raster rast2, integer nband2, text expression, text pixeltype=NULL, text extenttype=INTERSECTION, text nodata1expr=NULL, text nodata2expr=NULL, double precision nodatanodataval=NULL);
raster **ST_MapAlgebra**(raster rast1, raster rast2, text expression, text pixeltype=NULL, text extenttype=INTERSECTION, text nodata1expr=NULL, text nodata2expr=NULL, double precision nodatanodataval=NULL);

Descrição

Versão expressão - Retorna um raster de uma banda dado um ou mais rasters de entrada, índices de banda e uma ou mais expressões SQL de usuários específicos.

Disponibilidade: 2.1.0

Descrição: Variantes 1 e 2 (um raster)

Cria uma nova banda raster formada pela aplicação válida de uma operação algébrica PostgreSQL definida pela `expression` no raster de saída (`rast`). Se `nband` não for dado, a banda 1 é assumida. O novo raster terá a mesma georreferência, largura e altura que o raster original, mas só terá uma banda.

Se um `pixeltype` passar, então o novo raster terá a mesma banda dele. Se o tipo de pixel passar NULO, a nova banda raster terá o mesmo tipo de pixel que a banda de entrada `rast`.

- Palavras-chave permitidas para `expression`
  1. `[rast]` - Valor do pixel de interesse
  2. `[rast.val]` - Valor do pixel de interesse
  3. `[rast.x]` - coluna pixel 1-baseada do pixel de interesse
  4. `[rast.y]` - linha pixel 1-baseada do pixel de interesse

Descrição: Variantes 3 e 4 (dois rasters)

Cria uma nova banda raster formada pela aplicação válida de uma operação algébrica PostgreSQL definida pela `expression` no raster de saída (`rast`). Se `nband`, `band2` não forem especificados, a banda 1 é assumida. O raster resultante será alinhado (escala, inclinação e cantos de pixel) na grade definida pelo primeiro raster. O raster resultante terá de ser definido pelo primeiro raster. O raster resultante terá a extensão definida pelo parâmetro `extenttype`.

expressão Uma expressão algébrica PostgreSQL envolvendo dois rasters e funções/operadores PostgreSQL definidos que irão elucidar o valor do pixel quando eles se intersectarem. ex.: (([rast1] + [rast2])/2.0)::integer

pixeltype O tipo de pixel resultante do raster de saída. Deve ser um listado em ST_BandPixelType, deixado de fora ou NULO. Se não passar ou for NULO, usa-se o tipo de pixel do primeiro raster.

extenttype Controla a extensão do raster resultante

1. `INTERSECTION` - A extensão do novo raster é a interseção de dois rasters. Este é o padrão.
2. `UNION` - A extensão do novo raster é a união dos dois raster.
3. `FIRST` - A extensão do novo raster é a mesma da do primeiro raster.
4. `SECOND` - A extensão do novo raster é a mesma da do segundo raster.

nodata1expr Uma expressão algébrica envolvendo somente `rast2` ou uma constante que define o que retornar quando pixeis de `rast1` são valores nodata e os pixeis rast2 têm valores.

nodata2expr Uma expressão algébrica envolvendo somente `rast1` ou uma constante que define o que retornar quando pixeis de `rast2` são valores nodata e os pixeis rast1 têm valores.

nodatanodataval Uma constante numérica para retornar quando os pixeis rast1 e raste2 forem ambos valores nodata.

- Palavras-chave permitidas em `expression`, `nodata1expr` e `nodata2expr`
  1. `[rast1]` - Valor do pixel de interesse do `rast1`
  2. `[rast1.val]` - Valor do pixel de interesse do `rast1`
  3. `[rast1.x]` - coluna pixel 1-based do pixel de interesse do`rast1`
  4. `[rast1.y]` - linha pixel 1-based do pixel de interesse do`rast1`
  5. `[rast2]` - Valor do pixel de interesse do `rast2`
  6. `[rast2.val]` - Valor do pixel de interesse do `rast2`
  7. `[rast2.x]` - coluna pixel 1-based do pixel de interesse do`rast2`
  8. `[rast2.y]` - linha pixel 1-based do pixel de interesse do`rast2`

Exemplos: Variantes 1 e 2

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_SetValue(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(3, 3, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '8 ↩
            BUI', 1, 0), 1, 2, 5) AS rast
)
SELECT
        (ST_DumpValues(rast, 1))[2][1]
FROM foo;

 st_dumpvalues
---------------
             5
(1 row)
```

Exemplos: Variantes 3 e 4

```
WITH foo AS (
        SELECT 1 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 0, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 1, 0), 2, '8BUI', 10, 0), 3, '32BUI', 100, 0) AS rast ↩
             UNION ALL
        SELECT 2 AS rid, ST_AddBand(ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(2, 2, 0, 1, 1, ↩
             -1, 0, 0, 0), 1, '16BUI', 2, 0), 2, '8BUI', 20, 0), 3, '32BUI', 300, 0) AS rast
)
SELECT
        ST_MapAlgebra(
                t1.rast, 2,
                t2.rast, 1,
                'sample_callbackfunc(double precision[], int[], text[])'::regprocedure
        ) AS rast
FROM foo t1
CROSS JOIN foo t2
WHERE t1.rid = 1
        AND t2.rid = 2
```

Veja também

rastbandarg, ST_Union, Funções retorno de mapa algébrico embutido

12.12.7 ST_MapAlgebraExpr

ST_MapAlgebraExpr — Versão de banda raster 1: Cria uma nova banda raster formada pela aplicação de ma operação algébrica válida do PostgreSQL na banda raster de entrada de um tipo de pixel fornecido. A banda 1 é assumida se nenhuma banda for especificada.

Synopsis

raster **ST_MapAlgebraExpr**(raster rast, integer band, text pixeltype, text expression, double precision nodataval=NULL);
raster **ST_MapAlgebraExpr**(raster rast, text pixeltype, text expression, double precision nodataval=NULL);

Descrição

Warning
ST_MapAlgebraExpr é menosprezado como do 2.1.0. Use ST_MapAlgebraExpr.

Cria uma nova banda raster formada pela aplicação válida de uma operação algébrica PostgreSQL definida pela `expression` no raster de entrada (`rast`). Se `band` não for dado, a banda 1 é assumida. O novo raster terá a mesma georreferência, largura e altura que o raster original, mas só terá uma banda.

Se um `pixeltype` passar, então o novo raster terá a mesma banda dele. Se o tipo de pixel passar NULO, a nova banda raster terá o mesmo tipo de pixel que a banda de entrada `rast`.

Na expressão você pode usar o termo `[rast]` para referir o valor do pixel da banda original, `[rast.x]` para referir ao índice da coluna pixel 1-baseada, `[rast.y]` para referir ao índice da linha pixel 1-baseada.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

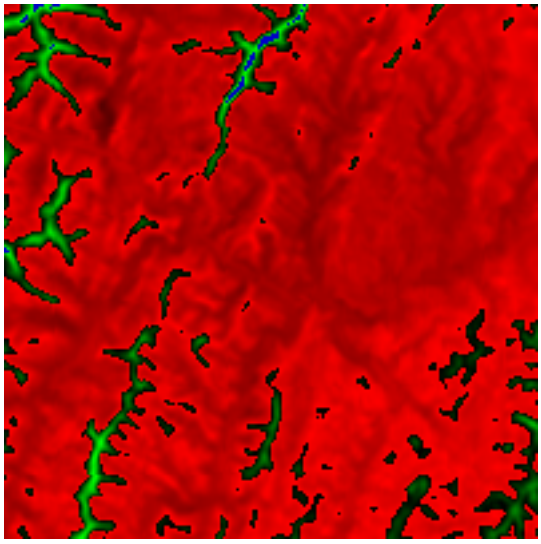
Cria uma nova banda raster 1 a partir da nossa original que é uma função de módulo 2 da banda raster original.

```
ALTER TABLE dummy_rast ADD COLUMN map_rast raster;
CREATE FUNCTION mod_fct(pixel float, pos integer[], variadic args text[])
RETURNS float
AS $$
BEGIN
    RETURN pixel::integer % 2;
END;
$$
LANGUAGE 'plpgsql' IMMUTABLE;

UPDATE dummy_rast SET map_rast = ST_MapAlgebraFct(rast,NULL,'mod_fct(float,integer[],text ↩
    [])'::regprocedure) WHERE rid = 2;

SELECT ST_Value(rast,1,i,j) As origval, ST_Value(map_rast, 1, i, j) As mapval
FROM dummy_rast CROSS JOIN generate_series(1, 3) AS i CROSS JOIN generate_series(1,3) AS j
WHERE rid = 2;

 origval | mapval
---------+--------
     253 |      1
     254 |      0
     253 |      1
     253 |      1
```

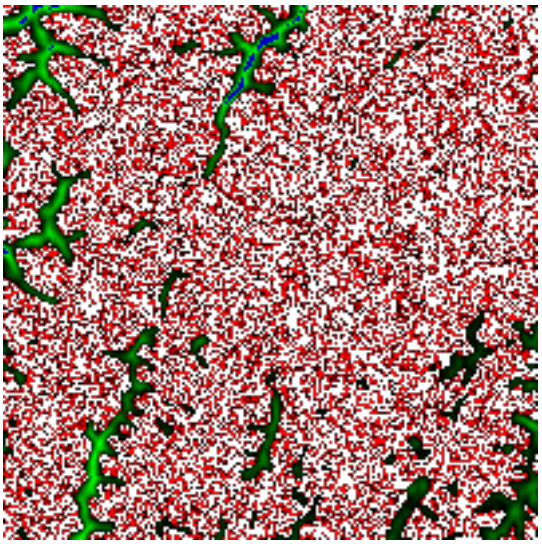
```
     254 |      0
     254 |      0
     250 |      0
     254 |      0
     254 |      0
```

Cria uma nova banda raster 1 do tipo de pixel 2BUI a partir da nossa original que é reclassificada e obtém valor nodata 0.

```
ALTER TABLE dummy_rast ADD COLUMN map_rast2 raster;
CREATE FUNCTION classify_fct(pixel float, pos integer[], variadic args text[])
RETURNS float
AS
$$
DECLARE
    nodata float := 0;
BEGIN
    IF NOT args[1] IS NULL THEN
        nodata := args[1];
    END IF;
    IF pixel < 251 THEN
        RETURN 1;
    ELSIF pixel = 252 THEN
        RETURN 2;
    ELSIF pixel > 252 THEN
        RETURN 3;
    ELSE
        RETURN nodata;
    END IF;
END;
$$
LANGUAGE 'plpgsql';
UPDATE dummy_rast SET map_rast2 = ST_MapAlgebraFct(rast,'2BUI','classify_fct(float,integer ↩
    [],text[])'::regprocedure, '0') WHERE rid = 2;

SELECT DISTINCT ST_Value(rast,1,i,j) As origval, ST_Value(map_rast2, 1, i, j) As mapval
FROM dummy_rast CROSS JOIN generate_series(1, 5) AS i CROSS JOIN generate_series(1,5) AS j
WHERE rid = 2;

 origval | mapval
---------+--------
     249 |      1
     250 |      1
     251 |
     252 |      2
     253 |      3
     254 |      3

SELECT ST_BandPixelType(map_rast2) As b1pixtyp
FROM dummy_rast WHERE rid = 2;

 b1pixtyp
----------
 2BUI
```



original (column rast_view)



rast_view_ma

Cria uma nova banda raster 3 do mesmo tipo de pixel da nossa banda 3 original, com a primeira banda alterada pelo mapa algébrico e 2 bandas permanecem inalteradas.

```
CREATE FUNCTION rast_plus_tan(pixel float, pos integer[], variadic args text[])
RETURNS float
AS
$$
BEGIN
        RETURN tan(pixel) * pixel;
END;
$$
LANGUAGE 'plpgsql';

SELECT ST_AddBand(
        ST_AddBand(
                ST_AddBand(
                        ST_MakeEmptyRaster(rast_view),
                        ST_MapAlgebraFct(rast_view,1,NULL,'rast_plus_tan(float,integer[], ↩
                            text[])'::regprocedure)
                ),
                ST_Band(rast_view,2)
        ),
        ST_Band(rast_view, 3) As rast_view_ma
)
FROM wind
WHERE rid=167;
```

Veja também

ST_MapAlgebraExpr, ST_MapAlgebraFct, ST_BandPixelType, ST_GeoReference, ST_Value

12.12.8 ST_MapAlgebraExpr

ST_MapAlgebraExpr — Versão de banda raster 2: Cria uma banda raster nova formada pela aplicação de uma operação algébrica válida PostgreSQL nas duas bandas raster de entrada e do tipo de pixel fornecido. A banda 1 de cada raster é assumida se nenhum

número de bandas for especificado. O raster resultante será alinhado (escala, inclinação e cantos de pixel) na grade definida pelo primeiro raster e tem sua extensão definida pelo parâmetro "extenttype". O valores para "extenttype" pode ser: INTERSEÇÃO, UNIÃO, PRIMEIRO, SEGUNDO.

Synopsis

raster **ST_MapAlgebraExpr**(raster rast1, raster rast2, text expression, text pixeltype=same_as_rast1_band, text extenttype=INTERSEC
text nodata1expr=NULL, text nodata2expr=NULL, double precision nodatanodataval=NULL);
raster **ST_MapAlgebraExpr**(raster rast1, integer band1, raster rast2, integer band2, text expression, text pixeltype=same_as_rast1_band
text extenttype=INTERSECTION, text nodata1expr=NULL, text nodata2expr=NULL, double precision nodatanodataval=NULL);

Descrição

Warning
ST_MapAlgebraExpr é menosprezado como do 2.1.0. Use ST_MapAlgebraExpr.

Cria uma nova banda raster formada pela aplicação válida de uma operação algébrica PostgreSQL definida pela `expression` no raster de saída (`rast`). Se `nband`, `band2` não forem especificados, a banda 1 é assumida. O raster resultante será alinhado (escala, inclinação e cantos de pixel) na grade definida pelo primeiro raster. O raster resultante terá de ser definido pelo primeiro raster. O raster resultante terá a extensão definida pelo parâmetro `extenttype`.

expressão Uma expressão algébrica PostgreSQL envolvendo dois rasters e funções/operadores PostgreSQL definidos que irão elucidar o valor do pixel quando eles se intersectarem. ex.: (([rast1] + [rast2])/2.0)::integer

pixeltype O tipo de pixel resultante do raster de saída. Deve ser um listado em ST_BandPixelType, deixado de fora ou NULO. Se não passar ou for NULO, usa-se o tipo de pixel do primeiro raster.

extenttype Controla a extensão do raster resultante

1. `INTERSECTION` - A extensão do novo raster é a interseção de dois rasters. Este é o padrão.
2. `UNION` - A extensão do novo raster é a união dos dois raster.
3. `FIRST` - A extensão do novo raster é a mesma da do primeiro raster.
4. `SECOND` - A extensão do novo raster é a mesma da do segundo raster.

nodata1expr Uma expressão algébrica envolvendo somente `rast2` ou uma constante que define o que retornar quando pixeis de `rast1` são valores nodata e os pixeis rast2 têm valores.

nodata2expr Uma expressão algébrica envolvendo somente `rast1` ou uma constante que define o que retornar quando pixeis de `rast2` são valores nodata e os pixeis rast1 têm valores.

nodatanodataval Uma constante numérica para retornar quando os pixeis rast1 e raste2 forem ambos valores nodata.

Se `pixeltype` passar, o novo raster terá uma banda desse tipo de pixel. Se o tipo de pixel passar NULOou nenhum tipo for especificado, a nova banda raster terá o mesmo tipo de pixel da banda de entrada `rast1`.

Use o termo `[rast1.val] [rast2.val]` para referir-se ao valor de pixel das bandas rasters originais e `[rast1.x]`, `[rast1.y]` etc. para referir-se à posição da coluna/linha dos pixeis.

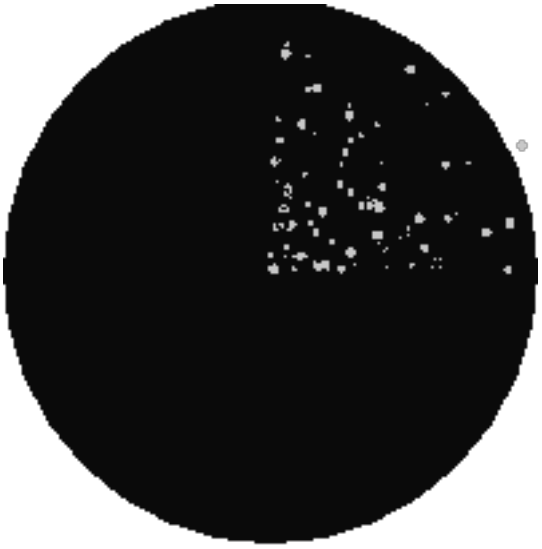
Disponibilidade: 2.0.0

Exemplo: 2 Interseção de Banda e União

Cria uma nova banda raster 1 a partir da nossa original que é uma função de módulo 2 da banda raster original.

```
--Create a cool set of rasters --
DROP TABLE IF EXISTS fun_shapes;
CREATE TABLE fun_shapes(rid serial PRIMARY KEY, fun_name text, rast raster);

-- Insert some cool shapes around Boston in Massachusetts state plane meters --
INSERT INTO fun_shapes(fun_name, rast)
VALUES ('ref', ST_AsRaster(ST_MakeEnvelope(235229, 899970, 237229, 901930,26986),200,200,'8 ↩
    BUI',0,0));

INSERT INTO fun_shapes(fun_name,rast)
WITH ref(rast) AS (SELECT rast FROM fun_shapes WHERE fun_name = 'ref' )
SELECT 'area' AS fun_name, ST_AsRaster(ST_Buffer(ST_SetSRID(ST_Point(236229, 900930),26986) ↩
    , 1000),
                        ref.rast,'8BUI', 10, 0) As rast
FROM ref
UNION ALL
SELECT 'rand bubbles',
                        ST_AsRaster(
                        (SELECT ST_Collect(geom)
        FROM (SELECT ST_Buffer(ST_SetSRID(ST_Point(236229 + i*random()*100, 900930 + j* ↩
            random()*100),26986), random()*20) As geom
                        FROM generate_series(1,10) As i, generate_series(1,10) As j
                        ) As foo ), ref.rast,'8BUI', 200, 0)
FROM ref;

--map them -
SELECT  ST_MapAlgebraExpr(
                area.rast, bub.rast, '[rast2.val]', '8BUI', 'INTERSECTION', '[rast2.val]',  ↩
                    '[rast1.val]') As interrast,
                ST_MapAlgebraExpr(
                        area.rast, bub.rast, '[rast2.val]', '8BUI', 'UNION', '[rast2.val]', ↩
                             '[rast1.val]') As unionrast
FROM
  (SELECT rast FROM fun_shapes WHERE
 fun_name = 'area') As area
CROSS JOIN  (SELECT rast
FROM fun_shapes WHERE
 fun_name = 'rand bubbles') As bub
```

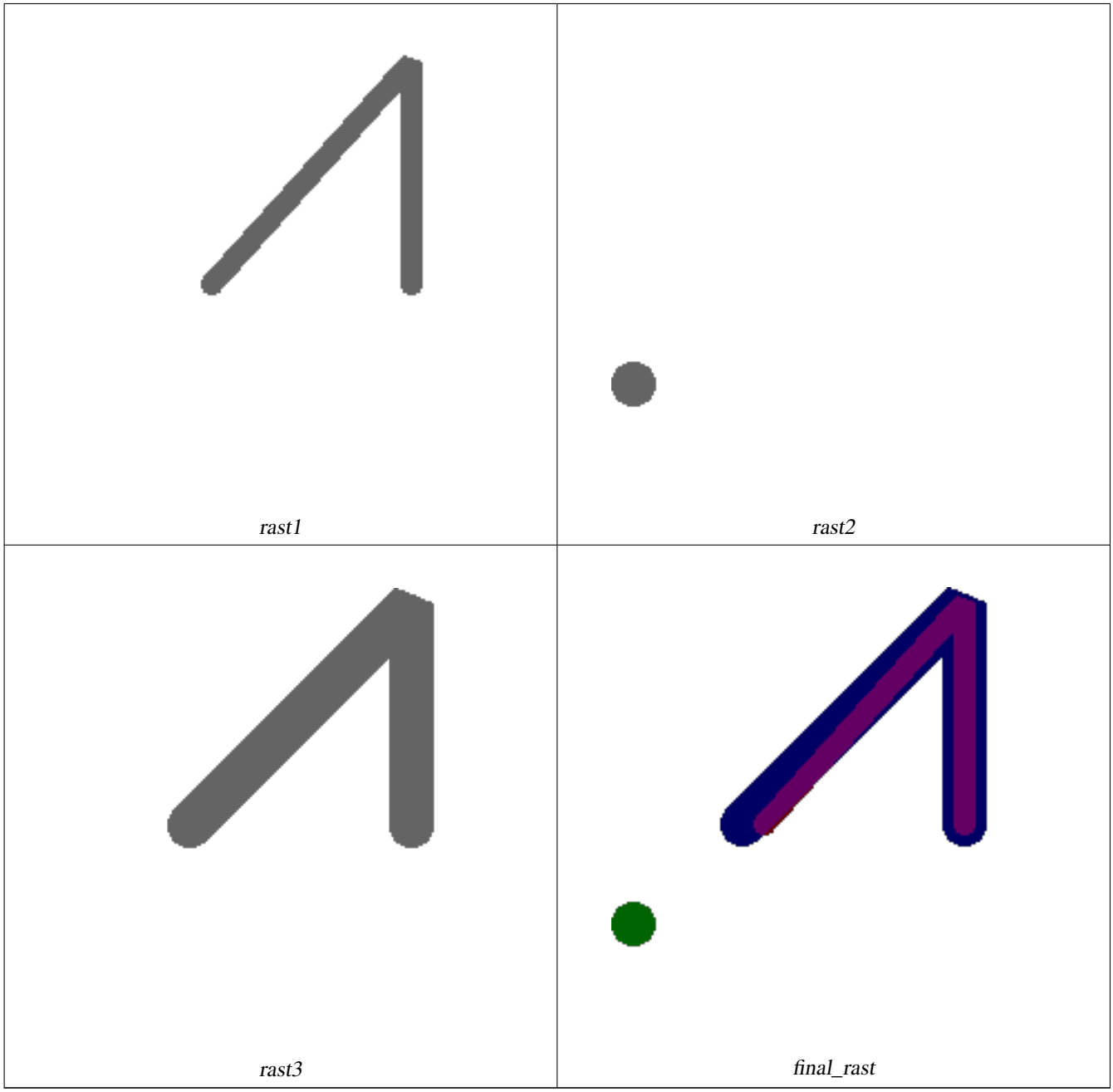
interseção de mapa algébrico



união de mapa algébrico

Exemplo: Revestindo rasters em um quadro como bandas separadas

```
-- we use ST_AsPNG to render the image so all single band ones look grey --
WITH mygeoms
    AS ( SELECT 2 As bnum, ST_Buffer(ST_Point(1,5),10) As geom
            UNION ALL
            SELECT 3 AS bnum,
                ST_Buffer(ST_GeomFromText('LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'), 10,'join= ↩
                    bevel') As geom
            UNION ALL
            SELECT 1 As bnum,
                ST_Buffer(ST_GeomFromText('LINESTRING(60 50,150 150,150 50)'), 5,'join= ↩
                    bevel') As geom
            ),
   -- define our canvas to be 1 to 1 pixel to geometry
   canvas
    AS (SELECT ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(200,
        200,
        ST_XMin(e)::integer, ST_YMax(e)::integer, 1, -1, 0, 0) , '8BUI'::text,0) As rast
        FROM (SELECT ST_Extent(geom) As e,
                    Max(ST_SRID(geom)) As srid
                    from mygeoms
                    ) As foo
            ),
   rbands AS (SELECT ARRAY(SELECT ST_MapAlgebraExpr(canvas.rast, ST_AsRaster(m.geom, canvas ↩
       .rast, '8BUI', 100),
                 '[rast2.val]', '8BUI', 'FIRST', '[rast2.val]', '[rast1.val]') As rast
               FROM mygeoms AS m CROSS JOIN canvas
               ORDER BY m.bnum) As rasts
               )
          SELECT rasts[1] As rast1 , rasts[2] As rast2, rasts[3] As rast3, ST_AddBand(
                    ST_AddBand(rasts[1],rasts[2]), rasts[3]) As final_rast
            FROM rbands;
```



Exemplo: Cobre 2 metros de limite das parcelas selecionadas sobre uma área imaginária

```
-- Create new 3 band raster composed of first 2 clipped bands, and overlay of 3rd band with ↩
     our geometry
-- This query took 3.6 seconds on PostGIS windows 64-bit install
WITH pr AS
-- Note the order of operation: we clip all the rasters to dimensions of our region
(SELECT ST_Clip(rast,ST_Expand(geom,50) ) As rast, g.geom
        FROM aerials.o_2_boston AS r INNER JOIN
-- union our parcels of interest so they form a single geometry we can later intersect with
               (SELECT ST_Union(ST_Transform(the_geom,26986)) AS geom
                 FROM landparcels WHERE pid IN('0303890000', '0303900000')) As g
               ON ST_Intersects(rast::geometry, ST_Expand(g.geom,50))
),
-- we then union the raster shards together
```

```
-- ST_Union on raster is kinda of slow but much faster the smaller you can get the rasters
-- therefore we want to clip first and then union
prunion AS
(SELECT ST_AddBand(NULL, ARRAY[ST_Union(rast,1),ST_Union(rast,2),ST_Union(rast,3)] ) As  ↩
    clipped,geom
FROM pr
GROUP BY geom)
-- return our final raster which is the unioned shard with
-- with the overlay of our parcel boundaries
-- add first 2 bands, then mapalgebra of 3rd band + geometry
SELECT ST_AddBand(ST_Band(clipped,ARRAY[1,2])
        , ST_MapAlgebraExpr(ST_Band(clipped,3), ST_AsRaster(ST_Buffer(ST_Boundary(geom),2), ↩
            clipped, '8BUI',250),
         '[rast2.val]', '8BUI', 'FIRST', '[rast2.val]', '[rast1.val]') ) As rast
FROM prunion;
```

As linhas azuis são os limites das parcelas selecionadas

Veja também

ST_MapAlgebraExpr, ST_AddBand, ST_AsPNG, ST_AsRaster, ST_MapAlgebraFct, ST_BandPixelType, ST_GeoReference, ST_Value, ST_Union, [?]

12.12.9 ST_MapAlgebraFct

ST_MapAlgebraFct — Versão de banda raster 1: Cria uma nova banda raster formada pela aplicação de uma função válida do PostgreSQL na banda raster de entrada de um tipo de pixel fornecido. A banda 1 é assumida se nenhuma banda for especificada.

Synopsis

raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast, regprocedure onerasteruserfunc);
raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast, regprocedure onerasteruserfunc, text[] VARIADIC args);

raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast, text pixeltype, regprocedure onerasteruserfunc);
raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast, text pixeltype, regprocedure onerasteruserfunc, text[] VARIADIC args);
raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast, integer band, regprocedure onerasteruserfunc);
raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast, integer band, regprocedure onerasteruserfunc, text[] VARIADIC args);
raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast, integer band, text pixeltype, regprocedure onerasteruserfunc);
raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast, integer band, text pixeltype, regprocedure onerasteruserfunc, text[] VARIADIC args);

Descrição

Warning
ST_MapAlgebraFct é menosprezado como do 2.1.0. Use Funções retorno de mapa algébrico embutido.

Cria uma nova banda raster formada pela aplicação válida de uma função PostgreSQL definida pela `onerasteruserfunc` no raster de entrada (`rast`). Se `band` não for dado, a banda 1 é assumida. O novo raster terá a mesma georreferência, largura e altura que o raster original, mas só terá uma banda.

Se um `pixeltype` passar, então o novo raster terá a mesma banda dele. Se o tipo de pixel passar NULO, a nova banda raster terá o mesmo tipo de pixel que a banda de entrada `rast`.

The `onerasteruserfunc` parameter must be the name and signature of a SQL or PL/pgSQL function, cast to a regprocedure. A very simple and quite useless PL/pgSQL function example is:

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION simple_function(pixel FLOAT, pos INTEGER[], VARIADIC args TEXT ↩
    [])
    RETURNS FLOAT
    AS $$ BEGIN
        RETURN 0.0;
    END; $$
    LANGUAGE 'plpgsql' IMMUTABLE;
```

The `userfunction` may accept two or three arguments: a float value, an optional integer array, and a variadic text array. The first argument is the value of an individual raster cell (regardless of the raster datatype). The second argument is the position of the current processing cell in the form '{x,y}'. The third argument indicates that all remaining parameters to ST_MapAlgebraFct shall be passed through to the `userfunction`.

Passing a regprodedure argument to a SQL function requires the full function signature to be passed, then cast to a regprocedure type. To pass the above example PL/pgSQL function as an argument, the SQL for the argument is:

```
'simple_function(float,integer[],text[])'::regprocedure
```

Note that the argument contains the name of the function, the types of the function arguments, quotes around the name and argument types, and a cast to a regprocedure.

O terceiro argumento para a `userfunction` é um variadic text arranjo. Todos os argumentos seguindo qualquer chamada ST_MapAlgebraFct passam pela `userfunction` especificada, e são contidos no argumento `args`.

Note
Para maiores informações sobre a palavra-chave VARIADIC, por favor recorra à documentação do PostgreSQL e a seção "SQL Functions with Variable Numbers of Arguments" do Query Language (SQL) Functions.

Note
O argumento text[] para o `userfunction` é requerido, independente se escolher passar argumentos para sua função usuário processar ou não.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

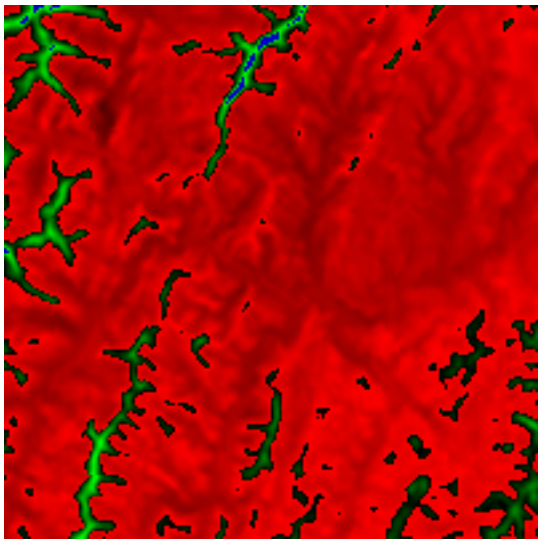
Cria uma nova banda raster 1 a partir da nossa original que é uma função de módulo 2 da banda raster original.

```
ALTER TABLE dummy_rast ADD COLUMN map_rast raster;
CREATE FUNCTION mod_fct(pixel float, pos integer[], variadic args text[])
RETURNS float
AS $$
BEGIN
    RETURN pixel::integer % 2;
END;
$$
LANGUAGE 'plpgsql' IMMUTABLE;

UPDATE dummy_rast SET map_rast = ST_MapAlgebraFct(rast,NULL,'mod_fct(float,integer[],text ↩
    [])'::regprocedure) WHERE rid = 2;

SELECT ST_Value(rast,1,i,j) As origval, ST_Value(map_rast, 1, i, j) As mapval
FROM dummy_rast CROSS JOIN generate_series(1, 3) AS i CROSS JOIN generate_series(1,3) AS j
WHERE rid = 2;

 origval | mapval
---------+--------
     253 |      1
     254 |      0
     253 |      1
     253 |      1
     254 |      0
     254 |      0
     250 |      0
     254 |      0
     254 |      0
```

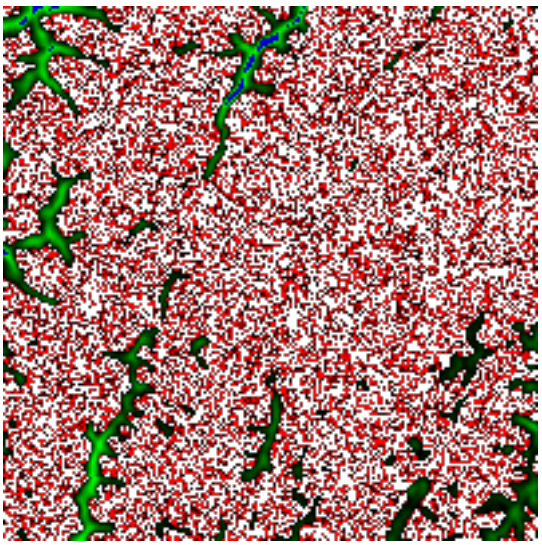
Cria uma nova banda raster 1 de tipo pixel 2BUI da original que é reclassificada e adquire valor sem dados para uma parâmetro passado à função usuário (0).

```
ALTER TABLE dummy_rast ADD COLUMN map_rast2 raster;
CREATE FUNCTION classify_fct(pixel float, pos integer[], variadic args text[])
RETURNS float
AS
$$
DECLARE
    nodata float := 0;
BEGIN
    IF NOT args[1] IS NULL THEN
        nodata := args[1];
    END IF;
    IF pixel < 251 THEN
        RETURN 1;
    ELSIF pixel = 252 THEN
        RETURN 2;
    ELSIF pixel > 252 THEN
        RETURN 3;
    ELSE
        RETURN nodata;
    END IF;
END;
$$
LANGUAGE 'plpgsql';
UPDATE dummy_rast SET map_rast2 = ST_MapAlgebraFct(rast,'2BUI','classify_fct(float,integer ↩
    [],text[])'::regprocedure, '0') WHERE rid = 2;
```

```
SELECT DISTINCT ST_Value(rast,1,i,j) As origval, ST_Value(map_rast2, 1, i, j) As mapval
FROM dummy_rast CROSS JOIN generate_series(1, 5) AS i CROSS JOIN generate_series(1,5) AS j
WHERE rid = 2;

 origval | mapval
---------+--------
     249 |      1
     250 |      1
     251 |
     252 |      2
     253 |      3
     254 |      3

SELECT ST_BandPixelType(map_rast2) As b1pixtyp
FROM dummy_rast WHERE rid = 2;

 b1pixtyp
----------
 2BUI
```



original (column rast-view)



rast_view_ma

Cria uma nova banda raster 3 do mesmo tipo de pixel da nossa banda 3 original, com a primeira banda alterada pelo mapa algébrico e 2 bandas permanecem inalteradas.

```
CREATE FUNCTION rast_plus_tan(pixel float, pos integer[], variadic args text[])
RETURNS float
AS
$$
BEGIN
        RETURN tan(pixel) * pixel;
END;
$$
LANGUAGE 'plpgsql';

SELECT ST_AddBand(
        ST_AddBand(
                ST_AddBand(
                        ST_MakeEmptyRaster(rast_view),
```

```
                        ST_MapAlgebraFct(rast_view,1,NULL,'rast_plus_tan(float,integer[], ↩
                            text[])'::regprocedure)
                ),
                ST_Band(rast_view,2)
        ),
        ST_Band(rast_view, 3) As rast_view_ma
)
FROM wind
WHERE rid=167;
```

Veja também

ST_MapAlgebraExpr, ST_BandPixelType, ST_GeoReference, ST_SetValue

12.12.10 ST_MapAlgebraFct

ST_MapAlgebraFct — Versão de banda 2 - Cria uma nova banda raster um formada pela aplicação de uma função PostgreSQL na 2 entrada de bandas raster e do tipo de pixel fornecido. A banda 1 é assumida se nenhuma banda for especificada. Tipo de extensão torna-se INTERSEÇÃO se não especificada.

Synopsis

raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast1, raster rast2, regprocedure tworastuserfunc, text pixeltype=same_as_rast1, text extenttype=INTERSECTION, text[] VARIADIC userargs);
raster **ST_MapAlgebraFct**(raster rast1, integer band1, raster rast2, integer band2, regprocedure tworastuserfunc, text pixeltype=same_as_rast1, text extenttype=INTERSECTION, text[] VARIADIC userargs);

Descrição

Warning
ST_MapAlgebraFct é menosprezado como do 2.1.0. Use Funções retorno de mapa algébrico embutido.

Cria uma nova banda raster um formada pela aplicação válida de uma função PostgreSQL definida pela `tworastuserfunc` no raster de entrada `rast1`, `rast1`. Se `band1` ou `band2` não forem especificadas, a banda 1 é assumida. O novo raster terá a mesma georreferência, largura e altura que o raster original, mas só terá uma banda.

Se um `pixeltype` passar, então o novo raster terá a mesma banda dele. Se o tipo de pixel passar NULO, a nova banda raster terá o mesmo tipo de pixel que a banda de entrada `rast1`.

The `tworastuserfunc` parameter must be the name and signature of an SQL or PL/pgSQL function, cast to a regprocedure. An example PL/pgSQL function example is:

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION simple_function_for_two_rasters(pixel1 FLOAT, pixel2 FLOAT, pos  ↩
    INTEGER[], VARIADIC args TEXT[])
    RETURNS FLOAT
    AS $$ BEGIN
        RETURN 0.0;
    END; $$
    LANGUAGE 'plpgsql' IMMUTABLE;
```

The `tworastuserfunc` may accept three or four arguments: a double precision value, a double precision value, an optional integer array, and a variadic text array. The first argument is the value of an individual raster cell in `rast1` (regardless of the

raster datatype). The second argument is an individual raster cell value in `rast2`. The third argument is the position of the current processing cell in the form '{x,y}'. The fourth argument indicates that all remaining parameters to ST_MapAlgebraFct shall be passed through to the `tworastuserfunc`.

Passing a regprodedure argument to a SQL function requires the full function signature to be passed, then cast to a regprocedure type. To pass the above example PL/pgSQL function as an argument, the SQL for the argument is:

```
'simple_function(double precision, double precision, integer[], text[])'::regprocedure
```

Note that the argument contains the name of the function, the types of the function arguments, quotes around the name and argument types, and a cast to a regprocedure.

The fourth argument to the `tworastuserfunc` is a variadic text array. All trailing text arguments to any ST_MapAlgebraFct call are passed through to the specified `tworastuserfunc`, and are contained in the `userargs` argument.

Note
Para maiores informações sobre a palavra-chave VARIADIC, por favor recorra à documentação do PostgreSQL e a seção "SQL Functions with Variable Numbers of Arguments" do Query Language (SQL) Functions.

Note
O argumento text[] para a `tworastuserfunc` é requerido, independente se escolher passar argumentos para sua função usuário processar ou não.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplo: Revestindo rasters em um quadro como bandas separadas

```
-- define our user defined function --
CREATE OR REPLACE FUNCTION raster_mapalgebra_union(
        rast1 double precision,
        rast2 double precision,
    pos integer[],
        VARIADIC userargs text[]
)
        RETURNS double precision
        AS $$
        DECLARE
        BEGIN
                CASE
                        WHEN rast1 IS NOT NULL AND rast2 IS NOT NULL THEN
                                RETURN ((rast1 + rast2)/2.);
                        WHEN rast1 IS NULL AND rast2 IS NULL THEN
                                RETURN NULL;
                        WHEN rast1 IS NULL THEN
                                RETURN rast2;
                        ELSE
                                RETURN rast1;
                END CASE;

                RETURN NULL;
        END;
        $$ LANGUAGE 'plpgsql' IMMUTABLE COST 1000;

-- prep our test table of rasters
DROP TABLE IF EXISTS map_shapes;
```

```
CREATE TABLE map_shapes(rid serial PRIMARY KEY, rast raster, bnum integer, descrip text);
INSERT INTO map_shapes(rast,bnum, descrip)
WITH mygeoms
    AS ( SELECT 2 As bnum, ST_Buffer(ST_Point(90,90),30) As geom, 'circle' As descrip
            UNION ALL
            SELECT 3 AS bnum,
                ST_Buffer(ST_GeomFromText('LINESTRING(50 50,150 150,150 50)'), 15) As geom, ↩
                     'big road' As descrip
            UNION ALL
            SELECT 1 As bnum,
                ST_Translate(ST_Buffer(ST_GeomFromText('LINESTRING(60 50,150 150,150 50)'), ↩
                     8,'join=bevel'), 10,-6) As geom, 'small road' As descrip
            ),
   -- define our canvas to be 1 to 1 pixel to geometry
   canvas
    AS ( SELECT ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(250,
        250,
        ST_XMin(e)::integer, ST_YMax(e)::integer, 1, -1, 0, 0 ) , '8BUI'::text,0) As rast
        FROM (SELECT ST_Extent(geom) As e,
                    Max(ST_SRID(geom)) As srid
                    from mygeoms
                    ) As foo
            )
-- return our rasters aligned with our canvas
SELECT ST_AsRaster(m.geom, canvas.rast, '8BUI', 240) As rast, bnum, descrip
                FROM mygeoms AS m CROSS JOIN canvas
UNION ALL
SELECT canvas.rast, 4, 'canvas'
FROM canvas;

-- Map algebra on single band rasters and then collect with ST_AddBand
INSERT INTO map_shapes(rast,bnum,descrip)
SELECT ST_AddBand(ST_AddBand(rasts[1], rasts[2]),rasts[3]), 4, 'map bands overlay fct union ↩
     (canvas)'
        FROM (SELECT ARRAY(SELECT ST_MapAlgebraFct(m1.rast, m2.rast,
                        'raster_mapalgebra_union(double precision, double precision,  ↩
                            integer[], text[])'::regprocedure, '8BUI', 'FIRST')
                FROM map_shapes As m1 CROSS JOIN map_shapes As m2
        WHERE m1.descrip = 'canvas' AND m2.descrip <> 'canvas' ORDER BY m2.bnum) As rasts)  ↩
            As foo;
```

bandas mapa cobrem (quadro) (R: rua pequena, G: círculo, B: rua grande)

Função de usuário definido que toma argumentos extras

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION raster_mapalgebra_userargs(
        rast1 double precision,
        rast2 double precision,
    pos integer[],
        VARIADIC userargs text[]
)
        RETURNS double precision
        AS $$
        DECLARE
        BEGIN
                CASE
                        WHEN rast1 IS NOT NULL AND rast2 IS NOT NULL THEN
                                RETURN least(userargs[1]::integer,(rast1 + rast2)/2.);
                        WHEN rast1 IS NULL AND rast2 IS NULL THEN
                                RETURN userargs[2]::integer;
                        WHEN rast1 IS NULL THEN
                                RETURN greatest(rast2,random()*userargs[3]::integer):: ↩
                                    integer;
                        ELSE
                                RETURN greatest(rast1, random()*userargs[4]::integer):: ↩
                                    integer;
                END CASE;

                RETURN NULL;
        END;
        $$ LANGUAGE 'plpgsql' VOLATILE COST 1000;

SELECT ST_MapAlgebraFct(m1.rast, 1, m1.rast, 3,
                        'raster_mapalgebra_userargs(double precision, double precision,  ↩
                            integer[], text[])'::regprocedure,
```

```
                                '8BUI', 'INTERSECT', '100','200','200','0')
                FROM map_shapes As m1
        WHERE m1.descrip = 'map bands overlay fct union (canvas)';
```

usuário definido com argumentos extras e bandas diferentes do mesmo raster

Veja também

ST_MapAlgebraExpr, ST_BandPixelType, ST_GeoReference, ST_SetValue

12.12.11 ST_MapAlgebraFctNgb

ST_MapAlgebraFctNgb — Versão 1-banda: o vizinho mais próximo no mapa algébrico usando a função de usuário definido PostgreSQL. Retorna um raster cujos valores são o resultado de uma função usuário PLPGSQL envolvendo uma vizinhança de valores da banda raster de entrada.

Synopsis

raster **ST_MapAlgebraFctNgb**(raster rast, integer band, text pixeltype, integer ngbwidth, integer ngbheight, regprocedure onerastngbuserfunc, text nodatamode, text[] VARIADIC args);

Descrição

Warning
ST_MapAlgebraFctNgb é menosprezado como do 2.1.0. Use Funções retorno de mapa algébrico embutido.

(versão raster um) Retorna um raster cujos valores são o resultado de uma função usuário PLPGSQL envolvendo uma vizinhança de valores da banda raster de entrada. A função usuário toma a vizinhança de valores de pixel como um arranjo de números, para cada pixel, retorna o resultado da função usuário, substituindo o valor do pixel, inspecionado no momento, pelo resultado da função.

rast Raster no qual a função usuário é avaliada.

banda Número de banda do raster a ser avaliado. Padrão é 1.

pixeltype O tipo de pixel resultante do raster de saída. Deve estar listado em ST_BandPixelType ou ser deixado de fora ou ser NULO. Se não passar ou não for NULO, o padrão será o tipo de pixel do `rast`. Os resultados são cortados se eles forem maiores que o permitido para o tipo de pixel.

ngbwidth A largura da vizinhança, nas células.

ngbheight A altura da vizinhança, nas células.

onerastngbuserfunc A função usuário PLPGSQL/psq para aplicar uma vizinhança de pixeis de uma única banda de um raster. O primeiro elemento é um arranjo 2-dimensional de números representando a vizinhança do pixel retangular

nodatamode Define qual valor passar para a função para uma vizinhança de pixel que é sem dados ou NULA

'ignore': quaisquer valores NODATA encontrados na vizinhança são ignorados pelo cálculo -- esta bandeira deve ser enviada para o retorno da função usuário, e ela decide como ignorar.

'NULL': quaisquer valores NODATA encontrados na vizinhança acusamos o pixel de ser NULL -- neste caso, o retorno da função usuário é pulado.

'value': quaisquer valores NODATA encontrados na vizinhança são substituídos pelo pixel referência (o no centro da vizinhança). Note que se este valor for NODATA, o comportamento é o mesmo ce 'NULL' (para a vizinhança afetada)

args Argumentos para passar dentro da função usuário.

Disponibilidade: 2.0.0

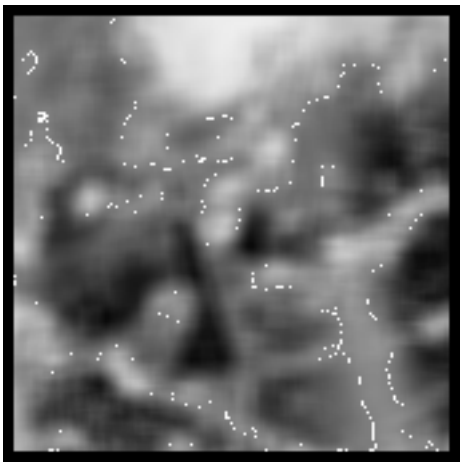
Exemplos

Exemplos utilizam o raster katrina carregado como única tile descrita em http://trac.osgeo.org/gdal/wiki/frmts_wtkraster.html e preparada nos exemplos ST_Rescale

```
--
-- A simple 'callback' user function that averages up all the values in a neighborhood.
--
CREATE OR REPLACE FUNCTION rast_avg(matrix float[][], nodatamode text, variadic args text ↩
    [])
    RETURNS float AS
    $$
    DECLARE
                _matrix float[][];
        x1 integer;
        x2 integer;
        y1 integer;
        y2 integer;
        sum float;
    BEGIN
                _matrix := matrix;
        sum := 0;
        FOR x in array_lower(matrix, 1)..array_upper(matrix, 1) LOOP
            FOR y in array_lower(matrix, 2)..array_upper(matrix, 2) LOOP
                sum := sum + _matrix[x][y];
            END LOOP;
        END LOOP;
        RETURN (sum*1.0/(array_upper(matrix,1)*array_upper(matrix,2) ))::integer ;
    END;
    $$
LANGUAGE 'plpgsql' IMMUTABLE COST 1000;

-- now we apply to our raster averaging pixels within 2 pixels of each other in X and Y  ↩
    direction --
```

```
SELECT ST_MapAlgebraFctNgb(rast, 1,  '8BUI', 4,4,
                'rast_avg(float[][], text, text[])'::regprocedure, 'NULL', NULL) As  ↩
                   nn_with_border
        FROM katrinas_rescaled
        limit 1;
```

Primeira banda do nosso raster



novo raster depois de calcular pixeis atando 4x4 pixeis de cada um

Veja também

ST_MapAlgebraFct, ST_MapAlgebraExpr, ST_Rescale

12.12.12 ST_Reclass

ST_Reclass — Cria um novo raster composto por tipos de banda reclassificados do original. A nband pode ser alterada. Se nenhuma nband for especificada, usa-se a 1. Todas as outras bandas são retornadas inalteradas. Use caso: converta uma banda 16BUI para 8BUI e então adiante para uma renderização mais simples como formatos visíveis.

Synopsis

raster **ST_Reclass**(raster rast, integer nband, text reclassexpr, text pixeltype, double precision nodataval=NULL);
raster **ST_Reclass**(raster rast, reclassarg[] VARIADIC reclassargset);
raster **ST_Reclass**(raster rast, text reclassexpr, text pixeltype);

Descrição

Cria um novo raster formado pela aplicação de uma operação algébrica válida PostgreSQL definida pela `reclassexpr` no raster de entrada (`rast`). Se nenhum `band` for especificada, usa-se a banda 1. O novo raster terá a mesma georreferência. largura e altura do raster original. As bandar não designadas voltarão inalteradas. Recorra a reclassarg para descrição de expressões de reclassificação válidas.

As bandas do novo raster terão o mesmo tipo de pixel do `pixeltype`. Se `reclassargset` passar, então, cada argumento reclassificado define o comportamento de cada banda gerada.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos básicos

Cria um novo raster a partir do original onde banda 2 é convertida de 8BUI para 4BUI e todos os valores de 101-254 são definidos para valor nodata.

```
ALTER TABLE dummy_rast ADD COLUMN reclass_rast raster;
UPDATE dummy_rast SET reclass_rast = ST_Reclass(rast,2,'0-87:1-10, 88-100:11-15,  ↩
    101-254:0-0', '4BUI',0) WHERE rid = 2;

SELECT i as col, j as row, ST_Value(rast,2,i,j) As origval,
    ST_Value(reclass_rast, 2, i, j) As reclassval,
    ST_Value(reclass_rast, 2, i, j, false) As reclassval_include_nodata
FROM dummy_rast CROSS JOIN generate_series(1, 3) AS i CROSS JOIN generate_series(1,3) AS j
WHERE rid = 2;

 col | row | origval | reclassval | reclassval_include_nodata
-----+-----+---------+------------+---------------------------
   1 |   1 |      78 |          9 |                         9
   2 |   1 |      98 |         14 |                        14
   3 |   1 |     122 |            |                         0
   1 |   2 |      96 |         14 |                        14
   2 |   2 |     118 |            |                         0
   3 |   2 |     180 |            |                         0
   1 |   3 |      99 |         15 |                        15
   2 |   3 |     112 |            |                         0
   3 |   3 |     169 |            |                         0
```

Exemplo: Uso avançado de múltiplos reclassargs

Cria um novo raster do original onde banda 1,2,3 é convertida para 1BB, 4BUI, 4BUI respectivamente e reclassificada. Note que isto usa o argumento variado `reclassarg` que pode pegar como entrada e número indefinido de reclssargs (teoricamente quantas bandas tiver)

```
UPDATE dummy_rast SET reclass_rast =
    ST_Reclass(rast,
        ROW(2,'0-87]:1-10, (87-100]:11-15, (101-254]:0-0', '4BUI',NULL)::reclassarg,
        ROW(1,'0-253]:1, 254:0', '1BB', NULL)::reclassarg,
        ROW(3,'0-70]:1, (70-86:2, [86-150):3, [150-255:4', '4BUI', NULL)::reclassarg
        ) WHERE rid = 2;

SELECT i as col, j as row,ST_Value(rast,1,i,j) As ov1,  ST_Value(reclass_rast, 1, i, j) As  ↩
    rv1,
    ST_Value(rast,2,i,j) As ov2, ST_Value(reclass_rast, 2, i, j) As rv2,
    ST_Value(rast,3,i,j) As ov3, ST_Value(reclass_rast, 3, i, j) As rv3
FROM dummy_rast CROSS JOIN generate_series(1, 3) AS i CROSS JOIN generate_series(1,3) AS j
WHERE rid = 2;

col | row | ov1 | rv1 | ov2 | rv2 | ov3 | rv3
----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
  1 |   1 | 253 |   1 |  78 |   9 |  70 |   1
  2 |   1 | 254 |   0 |  98 |  14 |  86 |   3
  3 |   1 | 253 |   1 | 122 |   0 | 100 |   3
  1 |   2 | 253 |   1 |  96 |  14 |  80 |   2
  2 |   2 | 254 |   0 | 118 |   0 | 108 |   3
  3 |   2 | 254 |   0 | 180 |   0 | 162 |   4
  1 |   3 | 250 |   1 |  99 |  15 |  90 |   3
  2 |   3 | 254 |   0 | 112 |   0 | 108 |   3
  3 |   3 | 254 |   0 | 169 |   0 | 175 |   4
```

Exemplo: Mapeamento avançado de uma única banda raster 32BF para multiplicar bandas visíveis

Cria uma nova banda 3 (8BUI,8BUI,8BUI raster visível) a partir de um raster que tem apena uma banda 32bf

```
ALTER TABLE wind ADD COLUMN rast_view raster;
UPDATE wind
        set rast_view = ST_AddBand( NULL,
        ARRAY[
        ST_Reclass(rast, 1,'0.1-10]:1-10,9-10]:11,(11-33:0'::text, '8BUI'::text,0),
        ST_Reclass(rast,1, '11-33):0-255,[0-32:0,(34-1000:0'::text, '8BUI'::text,0),
        ST_Reclass(rast,1,'0-32]:0,(32-100:100-255'::text, '8BUI'::text,0)
        ]
        );
```

Veja também

ST_AddBand, ST_Band, ST_BandPixelType, ST_MakeEmptyRaster, reclassarg, ST_Value

12.12.13 ST_Union

ST_Union — Retorna a união de um conjunto de tiles raster em um único raster composto de 1 ou mais bandas.

Synopsis

bytea **ST_AsJPEG**(raster rast, text[] options=NULL);
bytea **ST_AsJPEG**(raster rast, integer nband, integer quality);
bytea **ST_AsJPEG**(raster rast, integer nband, text[] options=NULL);
bytea **ST_AsJPEG**(raster rast, integer[] nbands, text[] options=NULL);
bytea **ST_AsJPEG**(raster rast, integer[] nbands, integer quality);

Descrição

Retorna a união de um conjunto de tiles raster em um único raster composto de pelo menos uma banda. A extensão resultante do raster é a extensão do conjunto todo. No caso da interseção, o valor resultante é definido pelo `uniontype` que é um dos seguintes: LAST (default), FIRST, MIN, MAX, COUNT, SUM, MEAN, RANGE.

Note
In order for rasters to be unioned, they must all have the same alignment. Use ST_SameAlignment and ST_NotSameAlignmentReason for more details and help. One way to fix alignment issues is to use ST_Resample and use the same reference raster for alignment.

Disponibilidade: 2.0.0

Melhorias: 2.1.0 Velocidade aprimorada (fully C-Based)

Disponibilidade: 2.1.0 variante ST_Union(rast, unionarg) foi introduzida.

Melhorias: 2.1.0 uniões ST_Union(rast) (variante 1) todas as bandas de todos os rasters de entrada. As versões anteriores do PostGIS assumiam a primeira banda.

Melhorias: 2.1.0 ST_Union(rast, uniontype) (variante 4) uniões de todas as bandas de todos os rasters de entrada.

Exemplos: Reconstitui uma única tile banda raster em pedaços

```
-- this creates a single band from first band of raster tiles
-- that form the original file system tile
SELECT filename, ST_Union(rast,1) As file_rast
FROM sometable WHERE filename IN('dem01', 'dem02') GROUP BY filename;
```

Exemplos: Retorna uma multi banda raster que é a união de tiles intersectando geometrias

```
-- this creates a multi band raster collecting all the tiles that intersect a line
-- Note: In 2.0, this would have just returned a single band raster
-- , new union works on all bands by default
-- this is equivalent to unionarg: ARRAY[ROW(1, 'LAST'), ROW(2, 'LAST'), ROW(3, 'LAST')]:: ↩
    unionarg[]
SELECT ST_Union(rast)
FROM aerials.boston
WHERE ST_Intersects(rast,  ST_GeomFromText('LINESTRING(230486 887771, 230500 88772)',26986) ↩
    );
```

Exemplos: Retorna uma multi banda raster que é a união de tiles intersectando geometrias

Aqui, usamos a sintaxe mais longa se só queremos uma subset de bandas ou queremos alterar a ordem das bandas

```
-- this creates a multi band raster collecting all the tiles that intersect a line
SELECT ST_Union(rast,ARRAY[ROW(2, 'LAST'), ROW(1, 'LAST'), ROW(3, 'LAST')]::unionarg[])
FROM aerials.boston
WHERE ST_Intersects(rast,  ST_GeomFromText('LINESTRING(230486 887771, 230500 88772)',26986) ↩
    );
```

Veja também

unionarg, ST_Envelope, ST_ConvexHull, ST_Clip, [?]

12.13 Funções retorno de mapa algébrico embutido

12.13.1 ST_Distinct4ma

ST_Distinct4ma — Função de processamento raster que calcula o resumo de valores únicos de pixel em uma vizinhança.

Synopsis

float8 **ST_Distinct4ma**(float8[][] matrix, text nodatamode, text[] VARIADIC args);
double precision **ST_Distinct4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Descrição

Calcula o número de valores únicos de pixel em uma vizinhança.

Note
A variante 1 é uma função retorno especializada em uso como um parâmetro de retorno para ST_MapAlgebraFctNgb.

Note
A variante 2 é uma função retorno especializada em uso como um parâmetro de retorno para Funções retorno de mapa algébrico embutido.

Warning
Uso da variante 1 é desencorajado desde que ST_MapAlgebraFctNgb foi menosprezada como de 2.1.0.

Disponibilidade: 2.0.0

Melhorias: 2.1.0 Adição da variante 2

Exemplos

```
SELECT
    rid,
    st_value(
        st_mapalgebrafctngb(rast, 1, NULL, 1, 1, 'st_distinct4ma(float[][],text,text[])':: ↩
            regprocedure, 'ignore', NULL), 2, 2
    )
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;
 rid | st_value
-----+----------
   2 |        3
(1 row)
```

Veja também

ST_MapAlgebraFctNgb, Funções retorno de mapa algébrico embutido, ST_Min4ma, ST_Max4ma, ST_Sum4ma, ST_Mean4ma, ST_Distinct4ma, ST_StdDev4ma

12.13.2 ST_InvDistWeight4ma

ST_InvDistWeight4ma — Função de processamento raster que interpola um valor de pixel de uma vizinhança.

Synopsis

double precision **ST_InvDistWeight4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Descrição

Calcula um valor interpolado para um pixel usando o método do inverso da potência das distâncias.

Existem dois parâmetros opcionais que podem ser passados pelos `userargs`. O primeiro parâmetro é o fator de força (variável k na equação abaixo) entre 0 e 1 usado na equação do inverso da potência das distâncias. Se não especificado, usa-se 1. O segundo parâmetro é a porcentagem aplicada somente quando o valor do pixel de interesse estiver incluso no valor da vizinhança. Se não especificado e o pixel de interesse possuir um valor, o valor é retornado.

A equação do inverso da potência das distâncias é:

$$\hat{z}(x_o) = \frac{\sum_{j=1}^{m} z(x_j) d_{ij}^{-k}}{\sum_{j=1}^{m} d_{ij}^{-k}}$$

k = fator força, um número real entre 0 e 1

Note
Esta função é uma função retorno especializada em uso como parâmetro de retorno para Funções retorno de mapa algébrico embutido.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
-- PRECISA DE EXEMPLO
```

Veja também

Funções retorno de mapa algébrico embutido, ST_MinDist4ma

12.13.3 ST_Max4ma

ST_Max4ma — Função de processamento raster que calcula o valor máximo de pixel em uma vizinhança.

Synopsis

float8 **ST_Max4ma**(float8[][] matrix, text nodatamode, text[] VARIADIC args);
double precision **ST_Max4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Descrição

Calcula o valor de pixel máximo em uma vizinhança de pixeis.

Para Variante 2, um valor de substituição para pixeis NODATA podem ser especificados passando aquele valor para userargs.

Note
A variante 1 é uma função retorno especializada em uso como um parâmetro de retorno para ST_MapAlgebraFctNgb.

Note
A variante 2 é uma função retorno especializada em uso como um parâmetro de retorno para Funções retorno de mapa algébrico embutido.

Warning
Uso da variante 1 é desencorajado desde que ST_MapAlgebraFctNgb foi menosprezada como de 2.1.0.

Disponibilidade: 2.0.0

Melhorias: 2.1.0 Adição da variante 2

Exemplos

```
SELECT
    rid,
    st_value(
        st_mapalgebrafctngb(rast, 1, NULL, 1, 1, 'st_max4ma(float[][],text,text[])':: ↩
            regprocedure, 'ignore', NULL), 2, 2
    )
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;
 rid | st_value
-----+----------
   2 |      254
(1 row)
```

Veja também

ST_MapAlgebraFctNgb, Funções retorno de mapa algébrico embutido, ST_Min4ma, ST_Sum4ma, ST_Mean4ma, ST_Range4ma, ST_Distinct4ma, ST_StdDev4ma

12.13.4 ST_Mean4ma

ST_Mean4ma — Função de processamento raster que calcula o menor valor de pixel em uma vizinhança.

Synopsis

float8 **ST_Mean4ma**(float8[][] matrix, text nodatamode, text[] VARIADIC args);
double precision **ST_Mean4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Descrição

Calcula o menor valor de pixel em uma vizinhança de pixeis.

Para Variante 2, um valor de substituição para pixeis NODATA podem ser especificados passando aquele valor para userargs.

Note
A variante 1 é uma função retorno especializada em uso como um parâmetro de retorno para ST_MapAlgebraFctNgb.

Note
A variante 2 é uma função retorno especializada em uso como um parâmetro de retorno para Funções retorno de mapa algébrico embutido.

Warning
Uso da variante 1 é desencorajado desde que ST_MapAlgebraFctNgb foi menosprezada como de 2.1.0.

Disponibilidade: 2.0.0

Melhorias: 2.1.0 Adição da variante 2

Exemplos: Variante 1

```
SELECT
    rid,
    st_value(
        st_mapalgebrafctngb(rast, 1, '32BF', 1, 1, 'st_mean4ma(float[][],text,text[])':: ↩
            regprocedure, 'ignore', NULL), 2, 2
    )
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;
 rid |     st_value
-----+------------------
   2 | 253.222229003906
(1 row)
```

Exemplos: Variant 2

```
SELECT
    rid,
    st_value(
               ST_MapAlgebra(rast, 1, 'st_mean4ma(double precision[][][], integer[][], text ↩
                   [])'::regprocedure,'32BF', 'FIRST', NULL, 1, 1)
        ,  2, 2)
  FROM dummy_rast
   WHERE rid = 2;
 rid |     st_value
-----+------------------
   2 | 253.222229003906
(1 row)
```

Veja também

ST_MapAlgebraFctNgb, Funções retorno de mapa algébrico embutido, ST_Min4ma, ST_Max4ma, ST_Sum4ma, ST_Range4ma, ST_StdDev4ma

12.13.5 ST_Min4ma

ST_Min4ma — Função de processamento raster que calcula o valor mínimo de pixel em uma vizinhança.

Synopsis

float8 **ST_Min4ma**(float8[][] matrix, text nodatamode, text[] VARIADIC args);
double precision **ST_Min4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Descrição

Calcula o valor de pixel mínimo em uma vizinhança de pixeis.

Para Variante 2, um valor de substituição para pixeis NODATA podem ser especificados passando aquele valor para userargs.

Note
A variante 1 é uma função retorno especializada em uso como um parâmetro de retorno para ST_MapAlgebraFctNgb.

Note
A variante 2 é uma função retorno especializada em uso como um parâmetro de retorno para Funções retorno de mapa algébrico embutido.

Warning
Uso da variante 1 é desencorajado desde que ST_MapAlgebraFctNgb foi menosprezada como de 2.1.0.

Disponibilidade: 2.0.0

Melhorias: 2.1.0 Adição da variante 2

Exemplos

```
SELECT
    rid,
    st_value(
        st_mapalgebrafctngb(rast, 1, NULL, 1, 1, 'st_min4ma(float[][],text,text[])':: ↩
            regprocedure, 'ignore', NULL), 2, 2
    )
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;
 rid | st_value
-----+----------
   2 |      250
(1 row)
```

Veja também

ST_MapAlgebraFctNgb, Funções retorno de mapa algébrico embutido, ST_Max4ma, ST_Sum4ma, ST_Mean4ma, ST_Range4ma, ST_Distinct4ma, ST_StdDev4ma

12.13.6 ST_MinDist4ma

ST_MinDist4ma — Função de processamento raster que retorna a distância mínima (em números de pixeis) entre o pixel de interesse e um pixel vizinho de interesse com valor.

Synopsis

double precision **ST_MinDist4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Descrição

Retorna a menor função (em números de pixeis) entre o pixel de interesse e o pixel mais próximo com valor na vizinhança.

Note
A intenção desta função é fornecer um ponto de dados informativos que ajude inferir a utilidade do valor interpolado do pixel de interesse da ST_InvDistWeight4ma. Esta função é particularmente útil quando a vizinhança é esparsamente populada.

Note
Esta função é uma função retorno especializada em uso como parâmetro de retorno para Funções retorno de mapa algébrico embutido.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
-- PRECISA DE EXEMPLO
```

Veja também

Funções retorno de mapa algébrico embutido, ST_InvDistWeight4ma

12.13.7 ST_Range4ma

ST_Range4ma — Função de processamento raster que calcula a varição de valores de pixel em uma vizinhança.

Synopsis

float8 **ST_Range4ma**(float8[][] matrix, text nodatamode, text[] VARIADIC args);
double precision **ST_Range4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Descrição

Calcula a variação de valores de pixel em uma vizinhança de pixeis.

Para Variante 2, um valor de substituição para pixeis NODATA podem ser especificados passando aquele valor para userargs.

Note
A variante 1 é uma função retorno especializada em uso como um parâmetro de retorno para ST_MapAlgebraFctNgb.

Note
A variante 2 é uma função retorno especializada em uso como um parâmetro de retorno para Funções retorno de mapa algébrico embutido.

Warning
Uso da variante 1 é desencorajado desde que ST_MapAlgebraFctNgb foi menosprezada como de 2.1.0.

Disponibilidade: 2.0.0

Melhorias: 2.1.0 Adição da variante 2

Exemplos

```
SELECT
    rid,
    st_value(
        st_mapalgebrafctngb(rast, 1, NULL, 1, 1, 'st_range4ma(float[][],text,text[])':: ↩
            regprocedure, 'ignore', NULL), 2, 2
    )
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;
 rid | st_value
-----+----------
   2 |        4
(1 row)
```

Veja também

ST_MapAlgebraFctNgb, Funções retorno de mapa algébrico embutido, ST_Min4ma, ST_Max4ma, ST_Sum4ma, ST_Mean4ma, ST_Distinct4ma, ST_StdDev4ma

12.13.8 ST_StdDev4ma

ST_StdDev4ma — Função de processamento raster que calcula o padrão de divergência de valores de pixel em uma vizinhança.

Synopsis

float8 **ST_StdDev4ma**(float8[][] matrix, text nodatamode, text[] VARIADIC args);
double precision **ST_StdDev4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Descrição

Calcula o padrão de divergência de valores de pixel em uma vizinhança de pixeis.

Note
A variante 1 é uma função retorno especializada em uso como um parâmetro de retorno para ST_MapAlgebraFctNgb.

Note
A variante 2 é uma função retorno especializada em uso como um parâmetro de retorno para Funções retorno de mapa algébrico embutido.

Warning
Uso da variante 1 é desencorajado desde que ST_MapAlgebraFctNgb foi menosprezada como de 2.1.0.

Disponibilidade: 2.0.0

Melhorias: 2.1.0 Adição da variante 2

Exemplos

```
SELECT
    rid,
    st_value(
        st_mapalgebrafctngb(rast, 1, '32BF', 1, 1, 'st_stddev4ma(float[][],text,text[])':: ↩
            regprocedure, 'ignore', NULL), 2, 2
    )
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;
 rid |     st_value
-----+------------------
   2 | 1.30170822143555
(1 row)
```

Veja também

ST_MapAlgebraFctNgb, Funções retorno de mapa algébrico embutido, ST_Min4ma, ST_Max4ma, ST_Sum4ma, ST_Mean4ma, ST_Distinct4ma, ST_StdDev4ma

12.13.9 ST_Sum4ma

ST_Sum4ma — Função de processamento raster que calcula o resumo de todos os valores de pixel em uma vizinhança.

Synopsis

float8 **ST_Sum4ma**(float8[][] matrix, text nodatamode, text[] VARIADIC args);
double precision **ST_Sum4ma**(double precision[][][] value, integer[][] pos, text[] VARIADIC userargs);

Descrição

Calcula o resumo de todos os valores de pixel em uma vizinhança de pixeis.

Para Variante 2, um valor de substituição para pixeis NODATA podem ser especificados passando aquele valor para userargs.

Note
A variante 1 é uma função retorno especializada em uso como um parâmetro de retorno para ST_MapAlgebraFctNgb.

Note
A variante 2 é uma função retorno especializada em uso como um parâmetro de retorno para Funções retorno de mapa algébrico embutido.

Warning
Uso da variante 1 é desencorajado desde que ST_MapAlgebraFctNgb foi menosprezada como de 2.1.0.

Disponibilidade: 2.0.0

Melhorias: 2.1.0 Adição da variante 2

Exemplos

```
SELECT
    rid,
    st_value(
        st_mapalgebrafctngb(rast, 1, '32BF', 1, 1, 'st_sum4ma(float[][],text,text[])':: ↩
            regprocedure, 'ignore', NULL), 2, 2
    )
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;
 rid | st_value
-----+----------
   2 |     2279
(1 row)
```

Veja também

ST_MapAlgebraFctNgb, Funções retorno de mapa algébrico embutido, ST_Min4ma, ST_Max4ma, ST_Mean4ma, ST_Range4ma, ST_Distinct4ma, ST_StdDev4ma

12.14 Processamento Raster

12.14.1 ST_Aspect

ST_Aspect — Retorna o aspecto (em graus) de uma banda raster de elevação. Útil para analisar terrenos.

Synopsis

raster **ST_Aspect**(raster rast, integer band=1, text pixeltype=32BF, text units=DEGREES, boolean interpolate_nodata=FALSE);
raster **ST_Aspect**(raster rast, integer band, raster customextent, text pixeltype=32BF, text units=DEGREES, boolean interpolate_nodata=FALSE);

Descrição

Retorna o aspecto (em graus) de uma banda raster de elevação. Utiliza mapa algébrico e aplica o aspecto de equação para pixeis vizinhos.

`units` indica as unidade do aspecto. Possíveis valores são: RADIANOS, GRAUS (padrão).

Quando `units` = RADIANOS, valoers são entre 0 e 2 * pi radianos medidos sentido horário a partir do Norte.

Quando `units` = GRAUS, valores são entre 0 e 360 graus medidos a partir do Norte.

Se o declive de pixel for zero, o aspecto do pixel é -1.

Note
Para maiores informações sobre declive, aspecto e sombreado, por favor recorra a ESRI - How hillshade works e ERDAS Field Guide - Aspect Images.

Disponibilidade: 2.0.0

melhorias: 2.1.0 Usa ST_MapAlgebra() e foi adicionado uma função parâmetro opcional `interpolate_nodata`

Alterações: 2.1.0 Nas versões anteriores, os valores retornados eram em radianos. Agora, eles retornam em graus

Exemplos: Variante 1

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_SetValues(
                ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(5, 5, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '32BF', 0,  ↩
                    -9999),
                1, 1, 1, ARRAY[
                        [1, 1, 1, 1, 1],
                        [1, 2, 2, 2, 1],
                        [1, 2, 3, 2, 1],
                        [1, 2, 2, 2, 1],
                        [1, 1, 1, 1, 1]
                ]::double precision[][]
        ) AS rast
)
SELECT
        ST_DumpValues(ST_Aspect(rast, 1, '32BF'))
FROM foo




----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


-----------------------------------
 (1,"{{315,341.565063476562,0,18.4349479675293,45},{288.434936523438,315,0,45,71.5650482177734},{270

2227,180,161.565048217773,135}}")
(1 row)
```

Exemplos: Variant 2

Exemplo completo de tiles de uma cobertura. Esta consulta funciona apenas com PostgreSQL 9.1 ou superior.

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_Tile(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(6, 6, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '32BF', 0, -9999
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[
                                [1, 1, 1, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 2, 1],
                                [1, 2, 2, 3, 3, 1],
                                [1, 1, 3, 2, 1, 1],
                                [1, 2, 2, 1, 2, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 1, 1]
```

```
                        ]::double precision[]
                ),
                2, 2
        ) AS rast
)
SELECT
        t1.rast,
        ST_Aspect(ST_Union(t2.rast), 1, t1.rast)
FROM foo t1
CROSS JOIN foo t2
WHERE ST_Intersects(t1.rast, t2.rast)
GROUP BY t1.rast;
```

Veja também

Funções retorno de mapa algébrico embutido, ST_TRI, ST_TPI, ST_Roughness, ST_HillShade, ST_Slope

12.14.2 ST_HillShade

ST_HillShade — Retorna a iluminação hipotética de uma banda raster de elevação usando as entradas de azimute, altitude, claridade e escala fornecidas.

Synopsis

raster **ST_HillShade**(raster rast, integer band=1, text pixeltype=32BF, double precision azimuth=315, double precision altitude=45, double precision max_bright=255, double precision scale=1.0, boolean interpolate_nodata=FALSE);
raster **ST_HillShade**(raster rast, integer band, raster customextent, text pixeltype=32BF, double precision azimuth=315, double precision altitude=45, double precision max_bright=255, double precision scale=1.0, boolean interpolate_nodata=FALSE);

Descrição

Retorna a iluminação hipotética de uma banda raster de elevação usando as entradas de azimute, altitude, claridade e escala fornecidas. Utiliza mapa algébrico e aplica a equação sombreada nos pixeis vizinhos. Os valores de pixel retornados estão entre 0 e 255.

`azimuth` é um valor entre 0 e 360 graus medidos no sentido horário a partir do Norte.

`altitude` é um valor entre 0 e 90 graus onde 0 grau está no horizonte e 90 graus estão diretamente em cima.

`max_bright` é um valor entre 0 e 255 com 0 sendo nenhuma claridade e 255 sendo a claridade máxima.

`scale` is the ratio of vertical units to horizontal. For Feet:LatLon use scale=370400, for Meters:LatLon use scale=111120.

Se `interpolate_nodata` for VERDADE, valores para pixeis NODATA do raster de entrada serão interpolados usando ST_InvDistWeight4ma antes de calcular a iluminação sombreada.

Note
para maiores informações sobre sombreamento, por favor recorra a How hillshade works.

Disponibilidade: 2.0.0

melhorias: 2.1.0 Usa ST_MapAlgebra() e foi adicionado uma função parâmetro opcional `interpolate_nodata`

Alterações: 2.1.0 Nas versões anteriores, o azimute e a altitude eram expressados em radianos. Agora, são representados em graus

Exemplos: Variante 1

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_SetValues(
                ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(5, 5, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '32BF', 0,  ↩
                    -9999),
                1, 1, 1, ARRAY[
                        [1, 1, 1, 1, 1],
                        [1, 2, 2, 2, 1],
                        [1, 2, 3, 2, 1],
                        [1, 2, 2, 2, 1],
                        [1, 1, 1, 1, 1]
                ]::double precision[][]
        ) AS rast
)
SELECT
        ST_DumpValues(ST_Hillshade(rast, 1, '32BF'))
FROM foo




----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

----------------------------------------------------------------------
 (1,"{{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL},{NULL,251.32763671875,220.749786376953,147.224319458008, ↩
    NULL},{NULL,220.749786376953,180.312225341797,67.7497863769531,NULL},{NULL ↩
    ,147.224319458008
,67.7497863769531,43.1210060119629,NULL},{NULL,NULL,NULL,NULL,NULL}}")
(1 row)
```

Exemplos: Variant 2

Exemplo completo de tiles de uma cobertura. Esta consulta funciona apenas com PostgreSQL 9.1 ou superior.

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_Tile(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(6, 6, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '32BF', 0, -9999
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[
                                [1, 1, 1, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 2, 1],
                                [1, 2, 2, 3, 3, 1],
                                [1, 1, 3, 2, 1, 1],
                                [1, 2, 2, 1, 2, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 1, 1]
                        ]::double precision[]
                ),
                2, 2
        ) AS rast
)
SELECT
        t1.rast,
        ST_Hillshade(ST_Union(t2.rast), 1, t1.rast)
FROM foo t1
CROSS JOIN foo t2
WHERE ST_Intersects(t1.rast, t2.rast)
```

```
GROUP BY t1.rast;
```

Veja também

Funções retorno de mapa algébrico embutido, ST_TRI, ST_TPI, ST_Roughness, ST_Aspect, ST_Slope

12.14.3 ST_Roughness

ST_Roughness — Retorna um raster com a "robustez" calculada de um DEM.

Synopsis

raster **ST_Roughness**(raster rast, integer nband, raster customextent, text pixeltype="32BF" , boolean interpolate_nodata=FALSE);

Descrição

Calcula a "robustez" de um DEM, subtraindo o máximo do mínimo de uma dada área.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
-- precisa de exemplos
```

Veja também

Funções retorno de mapa algébrico embutido, ST_TRI, ST_TPI, ST_Slope, ST_HillShade, ST_Aspect

12.14.4 ST_Slope

ST_Slope — Retorna o declive (em graus) de uma banda raster de elevação. Útil para analisar terrenos.

Synopsis

raster **ST_Slope**(raster rast, integer nband=1, text pixeltype=32BF, text units=DEGREES, double precision scale=1.0, boolean interpolate_nodata=FALSE);
raster **ST_Slope**(raster rast, integer nband, raster customextent, text pixeltype=32BF, text units=DEGREES, double precision scale=1.0, boolean interpolate_nodata=FALSE);

Descrição

Retorna o declive (em graus) de uma banda raster de elevação. Utiliza mapa algébrico e aplica a equação de declive nos pixeis vizinhos.

`units` indica as unidades do declive. Possíveis valores são: RADIANOS, GRAUS (padrão), PORCENTAGEM.

`scale` is the ratio of vertical units to horizontal. For Feet:LatLon use scale=370400, for Meters:LatLon use scale=111120.

Se `interpolate_nodata` for VERDADE, valores para pixeis NODATA do raster de entrada serão interpolados usando ST_InvDistWeight4ma antes de calcular a superfície inclinada.

Note
Para maiores informações sobre declive, aspecto e sombreado, por favor recorra a ESRI - How hillshade works and ERDAS Field Guide - Slope Images.

Disponibilidade: 2.0.0

Melhorias: 2.1.0 Usa ST_MapAlgebra() e foi adicionado a função parâmetros opcionais `units`, `scale`, `interpolate_nodata`

Alterações: 2.1.0 Nas versões anteriores, os valores retornados eram em radianos. Agora, eles retornam em graus

Exemplos: Variante 1

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_SetValues(
                ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(5, 5, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0), 1, '32BF', 0,  ↩
                    -9999),
                1, 1, 1, ARRAY[
                        [1, 1, 1, 1, 1],
                        [1, 2, 2, 2, 1],
                        [1, 2, 3, 2, 1],
                        [1, 2, 2, 2, 1],
                        [1, 1, 1, 1, 1]
                ]::double precision[][]
        ) AS rast
)
SELECT
        ST_DumpValues(ST_Slope(rast, 1, '32BF'))
FROM foo

                            st_dumpvalues

----------------------------------------------------------------------------------------------------

----------------------------------------------------------------------------------------------------

----------------------------------------------------------------------
 (1,"{{10.0249881744385,21.5681285858154,26.5650520324707,21.5681285858154,10.0249881744385},{21.568

{26.5650520324707,36.8698959350586,0,36.8698959350586,26.5650520324707},{21.5681285858154,35.2643890

5681285858154,26.5650520324707,21.5681285858154,10.0249881744385}}")
(1 row)
```

Exemplos: Variant 2

Exemplo completo de tiles de uma cobertura. Esta consulta funciona apenas com PostgreSQL 9.1 ou superior.

```
WITH foo AS (
        SELECT ST_Tile(
                ST_SetValues(
                        ST_AddBand(
                                ST_MakeEmptyRaster(6, 6, 0, 0, 1, -1, 0, 0, 0),
                                1, '32BF', 0, -9999
                        ),
                        1, 1, 1, ARRAY[
                                [1, 1, 1, 1, 1, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 2, 1],
                                [1, 2, 2, 3, 3, 1],
```

```
                                [1, 1, 3, 2, 1, 1],
                                [1, 2, 2, 1, 2, 1],
                                [1, 1, 1, 1, 1, 1]
                            ]::double precision[]
                    ),
                    2, 2
            ) AS rast
)
SELECT
            t1.rast,
            ST_Slope(ST_Union(t2.rast), 1, t1.rast)
FROM foo t1
CROSS JOIN foo t2
WHERE ST_Intersects(t1.rast, t2.rast)
GROUP BY t1.rast;
```

Veja também

Funções retorno de mapa algébrico embutido, ST_TRI, ST_TPI, ST_Roughness, ST_HillShade, ST_Aspect

12.14.5 ST_TPI

ST_TPI — Retorna um raster com o índice de posição topográfico calculado.

Synopsis

raster **ST_TPI**(raster rast, integer nband, raster customextent, text pixeltype="32BF" , boolean interpolate_nodata=FALSE);

Descrição

Calculates the Topographic Position Index, which is defined as the focal mean with radius of one minus the center cell.

Note
Esta função suporta apenas o raio mínimo central.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
-- precisa de exemplos
```

Veja também

Funções retorno de mapa algébrico embutido, ST_TRI, ST_Roughness, ST_Slope, ST_HillShade, ST_Aspect

12.14.6 ST_TRI

ST_TRI — Retorna um raster com o índice de aspereza do terreno calculado.

Synopsis

raster **ST_TRI**(raster rast, integer nband, raster customextent, text pixeltype="32BF" , boolean interpolate_nodata=FALSE);

Descrição

O índice de aspereza do terreno é calculado pela comparação de um pixel central com seus vizinhos, pegando os valores absolutos das diferenças, e calculando o resultado.

Note
Esta função suporta apenas o raio mínimo central.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
-- precisa de exemplos
```

Veja também

Funções retorno de mapa algébrico embutido, ST_Roughness, ST_TPI, ST_Slope, ST_HillShade, ST_Aspect

12.15 Raster para Geometria

12.15.1 Caixa3D

Caixa3D — Retorna a representação da caixa 3d da caixa encerrada do raster.

Synopsis

box3d **Box3D**(raster rast);

Descrição

Retorna a caixa representando a extensão do raster.

O polígono é definido pelos pontos de canto da caixa delimitadora ((MINX, MINY), (MAXX, MAXY))

Alterações: 2.0.0 Nas versões pre-2.0, costumava existir uma caixa2d em vez de uma caixa3d. Já que a caixa2d é um tipo inferior, foi alterado para caixa3d.

Exemplos

```
SELECT
        rid,
        Box3D(rast) AS rastbox
FROM dummy_rast;

rid |        rastbox
----+-------------------------------------------------
1   | BOX3D(0.5 0.5 0,20.5 60.5 0)
2   | BOX3D(3427927.75 5793243.5 0,3427928 5793244 0)
```

Veja também

ST_Envelope

12.15.2 ST_ConvexHull

ST_ConvexHull — Retorna o casco convexo da geometria do raster incluindo valores iguais ao BandNoDataValue. Para rasters com formas normais e não desviadas, o resultado é o mesmo que ST_Envelope, então só é útil para rasters com formas irregulares ou desviados.

Synopsis

geometry **ST_ConvexHull**(raster rast);

Descrição

Retorna o casco convexo da geometria do raster incluindo valores iguais ao NoDataBandValue pixeis banda. Para rasters com formas normais e não desviadas, o resultado é o mesmo que ST_Envelope, então só é útil para rasters com formas irregulares ou desviados.

Note
ST_Envelope derruba as coordenadas e por isso adiciona um pequeno buffer em torno do raster, então a resposta é um pouco diferente da ST_ConvexHull que não derruba.

Exemplos

Recorra a PostGIS Raster Specification para um diagrama.

```
-- Note envelope and convexhull are more or less the same
SELECT ST_AsText(ST_ConvexHull(rast)) As convhull,
        ST_AsText(ST_Envelope(rast)) As env
FROM dummy_rast WHERE rid=1;

                        convhull                          |                env
----------------------------------------------------------+----------------------------------- ↩

 POLYGON((0.5 0.5,20.5 0.5,20.5 60.5,0.5 60.5,0.5 0.5)) | POLYGON((0 0,20 0,20 60,0 60,0 0) ↩
    )
```

```
-- now we skew the raster
-- note how the convex hull and envelope are now different
SELECT ST_AsText(ST_ConvexHull(rast)) As convhull,
        ST_AsText(ST_Envelope(rast)) As env
FROM (SELECT ST_SetRotation(rast, 0.1, 0.1) As rast
        FROM dummy_rast WHERE rid=1) As foo;

                        convhull                          |                env
----------------------------------------------------------+----------------------------------- ↩

 POLYGON((0.5 0.5,20.5 1.5,22.5 61.5,2.5 60.5,0.5 0.5)) | POLYGON((0 0,22 0,22 61,0 61,0 0) ↩
    )
```

Veja também

ST_Envelope, ST_MinConvexHull, ST_ConvexHull, ST_AsText

12.15.3 ST_DumpAsPolygons

ST_DumpAsPolygons — Retorna um conjunto de linhas geomval (geom,val), de uma dada banda raster. Se nenhum número de banda for especificado, o número de banda torna-se 1.

Synopsis

setof geomval **ST_DumpAsPolygons**(raster rast, integer band_num=1, boolean exclude_nodata_value=TRUE);

Descrição

Esta é uma função retorno (SRF). Ela retorna um conjunto de linhas geomval, formadas por uma geometria (geom) e uma banda pixel valor (val). Cada polígono é a união de todos os pixeis para aquela banda que tem o mesmo valor de pixel indicado pelo val.

ST_DumpAsPolygon é útil para poligonizar rasters. É o reverso de um GRUPO POR onde cria novas filas. Por exemplo, pode ser usada para expandir um único raster em POLÍGONOS/MULTIPOLÍGONOS.

Disponibilidade: Requer GDAL 1.7 ou superior.

Note
If there is a no data value set for a band, pixels with that value will not be returned except in the case of exclude_nodata_value=false.

Note
Se você se importa somente com pixeis contados com um dado valor em um raster, é mais rápido usar: ST_ValueCount.

Note
Isto é diferente da ST_PixelAsPolygons onde uma geometria retorna para cada pixel independente do valor do pixel.

Exemplos

```
-- this syntax requires PostgreSQL 9.3+
SELECT val, ST_AsText(geom) As geomwkt
FROM (
SELECT dp.*
FROM dummy_rast, LATERAL ST_DumpAsPolygons(rast) AS dp
WHERE rid = 2
) As foo
WHERE val BETWEEN 249 and 251
ORDER BY val;

 val |                                                                              geomwkt
-----+-------------------------------------------------------------------------------
```

```
 249 | POLYGON((3427927.95 5793243.95,3427927.95 5793243.85,3427928 5793243.85,
       3427928 5793243.95,3427927.95 5793243.95))
 250 | POLYGON((3427927.75 5793243.9,3427927.75 5793243.85,3427927.8 5793243.85,
       3427927.8 5793243.9,3427927.75 5793243.9))
 250 | POLYGON((3427927.8 5793243.8,3427927.8 5793243.75,3427927.85 5793243.75,
       3427927.85 5793243.8, 3427927.8 5793243.8))
 251 | POLYGON((3427927.75 5793243.85,3427927.75 5793243.8,3427927.8 5793243.8,
       3427927.8 5793243.85,3427927.75 5793243.85))
```

Veja também

geomval, ST_Value, ST_Polygon, ST_ValueCount

12.15.4 ST_Envelope

ST_Envelope — Retorna a representação de polígono da extensão do raster.

Synopsis

geometry **ST_Envelope**(raster rast);

Descrição

Retorna a representação de polígono da extensão do raster em unidades de coordenadas espaciais definidas pelo srid. É uma caixa delimitadora float8 mínima representada como um polígono.

O polígono é definido pelos pontos do canto da caixa delimitadora ((`MINX`, `MINY`), (`MINX`, `MAXY`), (`MAXX`, `MAXY`), (`MAXX`, `MINY`), (`MINX`, `MINY`))

Exemplos

```
SELECT rid, ST_AsText(ST_Envelope(rast)) As envgeomwkt
FROM dummy_rast;

 rid |                                        envgeomwkt
-----+-------------------------------------------------------------------------
   1 | POLYGON((0 0,20 0,20 60,0 60,0 0))
   2 | POLYGON((3427927 5793243,3427928 5793243,
               3427928 5793244,3427927 5793244, 3427927 5793243))
```

Veja também

ST_Envelope, ST_AsText, ST_SRID

12.15.5 ST_MinConvexHull

ST_MinConvexHull — Retorna a geometria de casco convexo do raster excluindo os pixeis SEM DADOS.

Synopsis

geometry **ST_MinConvexHull**(raster rast, integer nband=NULL);

Descrição

Retorna a geometria de casco convexo do raster excluindo os pixeis NODATA. Se `nband` for NULL, todas as bandas do raster serão consideradas.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
WITH foo AS (
        SELECT
                ST_SetValues(
                        ST_SetValues(
                                ST_AddBand(ST_AddBand(ST_MakeEmptyRaster(9, 9, 0, 0, 1, -1, ↩
                                     0, 0, 0), 1, '8BUI', 0, 0), 2, '8BUI', 1, 0),
                                1, 1, 1,
                                ARRAY[
                                        [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                        [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                        [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                        [0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1],
                                        [0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0],
                                        [0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0],
                                        [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                        [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                        [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
                                ]::double precision[][]
                        ),
                        2, 1, 1,
                        ARRAY[
                                [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                [1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0],
                                [0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0],
                                [0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0],
                                [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
                                [0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
                        ]::double precision[][]
                ) AS rast
)
SELECT
        ST_AsText(ST_ConvexHull(rast)) AS hull,
        ST_AsText(ST_MinConvexHull(rast)) AS mhull,
        ST_AsText(ST_MinConvexHull(rast, 1)) AS mhull_1,
        ST_AsText(ST_MinConvexHull(rast, 2)) AS mhull_2
FROM foo

               hull                |                mhull                |                ↩
                   mhull_1                |                mhull_2
-----------------------------------+---------------------------------------+----------------------------

 POLYGON((0 0,9 0,9 -9,0 -9,0 0)) | POLYGON((0 -3,9 -3,9 -9,0 -9,0 -3)) | POLYGON((3 -3,9  ↩
    -3,9 -6,3 -6,3 -3)) | POLYGON((0 -3,6 -3,6 -9,0 -9,0 -3))
```

Veja também

ST_Envelope, ST_ConvexHull, ST_ConvexHull, ST_AsText

12.15.6 ST_Polygon

ST_Polygon — Retorna um multipolígono formado pela união de pixeis que têm um valor que não é um valor sem dados. Se um número de banda for especificado, usa-se 1.

Synopsis

geometry **ST_Polygon**(raster rast, integer band_num=1);

Descrição

Disponibilidade: 0.1.6 Requer GDAL 1.7 ou superior.

Melhorias: 2.1.0 Velocidade aprimorada (fully C-Based) e o multipolígono que retorna é assegurado como válido.

Alterações: 2.1.0 Nas versões anteriores retornaria polígono, foi alterado para sempre voltar multipolígono.

Exemplos

```
-- by default no data band value is 0 or not set, so polygon will return a square polygon
SELECT ST_AsText(ST_Polygon(rast)) As geomwkt
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;

geomwkt
-----------------------------------------
MULTIPOLYGON(((3427927.75 5793244,3427928 5793244,3427928 5793243.75,3427927.75  ↩
    5793243.75,3427927.75 5793244)))


-- now we change the no data value of first band
UPDATE dummy_rast SET rast = ST_SetBandNoDataValue(rast,1,254)
WHERE rid = 2;
SELECt rid, ST_BandNoDataValue(rast)
from dummy_rast where rid = 2;

-- ST_Polygon excludes the pixel value 254 and returns a multipolygon
SELECT ST_AsText(ST_Polygon(rast)) As geomwkt
FROM dummy_rast
WHERE rid = 2;

geomwkt
---------------------------------------------------------
MULTIPOLYGON(((3427927.9 5793243.95,3427927.85 5793243.95,3427927.85 5793244,3427927.9  ↩
    5793244,3427927.9 5793243.95)),((3427928 5793243.85,3427928 5793243.8,3427927.95  ↩
    5793243.8,3427927.95 5793243.85,3427927.9 5793243.85,3427927.9 5793243.9,3427927.9  ↩
    5793243.95,3427927.95 5793243.95,3427928 5793243.95,3427928 5793243.85)),((3427927.8  ↩
    5793243.75,3427927.75 5793243.75,3427927.75 5793243.8,3427927.75 5793243.85,3427927.75  ↩
    5793243.9,3427927.75 5793244,3427927.8 5793244,3427927.8 5793243.9,3427927.8  ↩
    5793243.85,3427927.85 5793243.85,3427927.85 5793243.8,3427927.85 5793243.75,3427927.8  ↩
    5793243.75)))

-- Or if you want the no data value different for just one time

SELECT ST_AsText(
        ST_Polygon(
                ST_SetBandNoDataValue(rast,1,252)
                )
        ) As geomwkt
```

```
FROM dummy_rast
WHERE rid =2;

geomwkt
---------------------------------
MULTIPOLYGON(((3427928 5793243.85,3427928 5793243.8,3427928 5793243.75,3427927.85  ↩
    5793243.75,3427927.8 5793243.75,3427927.8 5793243.8,3427927.75 5793243.8,3427927.75  ↩
    5793243.85,3427927.75 5793243.9,3427927.75 5793244,3427927.8 5793244,3427927.85  ↩
    5793244,3427927.9 5793244,3427928 5793244,3427928 5793243.95,3427928 5793243.85) ↩
    ,(3427927.9 5793243.9,3427927.9 5793243.85,3427927.95 5793243.85,3427927.95  ↩
    5793243.9,3427927.9 5793243.9)))
```

Veja também

ST_Value, ST_DumpAsPolygons

12.16 Operadores Raster

12.16.1 &&

&& — Retorna VERDADE se a caixa limitadora de A intersecta a caixa limitadora de B.

Synopsis

boolean **&&**(raster A , raster B);
boolean **&&**(raster A , geometry B);
boolean **&&**(geometry B , raster A);

Descrição

O operador && retorna TRUE se a caixa limitadora da geometria/raster A intersecta a caixa limitadora da geometria/raster B.

Note
Este operador fará uso de qualquer índice que pode estar disponível nos rasters.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
SELECT A.rid As a_rid, B.rid As b_rid, A.rast && B.rast As intersect
 FROM dummy_rast AS A CROSS JOIN dummy_rast AS B LIMIT 3;

 a_rid | b_rid | intersect
-------+-------+-----------
     2 |     2 | t
     2 |     3 | f
     2 |     1 | f
```

12.16.2 &<

&< — Retorna VERDADE se uma caixa limitadora de A está à esquerda da de B.

Synopsis

boolean **&<**(raster A , raster B);

Descrição

O operador &< retorna VERDADE se a caixa limitadora da geometria A sobrepõe ou está à esquerda da caixa da geometria B, ou mais precisamente, sobrepõe ou NÃO está à direita da caixa limitadora da geometria B.

Note
Este operador fará uso de qualquer índice que pode estar disponível nos rasters.

Exemplos

```
SELECT A.rid As a_rid, B.rid As b_rid, A.rast &< B.rast As overleft
 FROM dummy_rast AS A CROSS JOIN dummy_rast AS B;

a_rid | b_rid | overleft
------+-------+----------
    2 |     2 | t
    2 |     3 | f
    2 |     1 | f
    3 |     2 | t
    3 |     3 | t
    3 |     1 | f
    1 |     2 | t
    1 |     3 | t
    1 |     1 | t
```

12.16.3 &>

&> — Retorna VERDADE se uma caixa limitadora de A está à direita da de B.

Synopsis

boolean **&>**(raster A , raster B);

Descrição

O operador &> retorna TRUE se a caixa delimitadora do raster A sobrepuser ou estiver à direita da do raster B, ou mais precisamente, sobrepuser ou NÃO estiver à esquerda da do raster B.

Note
Este operador fará uso de qualquer um dos indexes que talvez estejam disponíveis nas geometrias.

Exemplos

```
SELECT A.rid As a_rid, B.rid As b_rid, A.rast &> B.rast As overright
 FROM dummy_rast AS A CROSS JOIN dummy_rast AS B;

 a_rid | b_rid | overright
-------+-------+-----------
     2 |     2 | t
     2 |     3 | t
     2 |     1 | t
     3 |     2 | f
     3 |     3 | t
     3 |     1 | f
     1 |     2 | f
     1 |     3 | t
     1 |     1 | t
```

12.16.4 =

= — Retorna VERDADEse a caixa limitadora de A for a mesma de B. Utiliza precisão dupla de caixa limitadora.

Synopsis

boolean =(raster A , raster B);

Descrição

O operador = retorna VERDADE se a caixa limitadora da geometria/geografia A é a mesma da de B. O PostgreSQL usa o operadores =, <, e > definidos para geometrias para representar ordens e comparações internas de geometrias (ex. em um GRUPO ou ORDEM por oração).

Caution
Este operador NÃO fará uso de nenhum índice que podem estar disponíveis nos rasters. Use ~=. Este operador existe em sua maioria para poder ser agrupado pela coluna raster.

Disponibilidade: 2.1.0

Veja também

~=

12.16.5 @

@ — Retorna VERDADEse a caixa limitadora de A estiver contida pela de B. Utiliza precisão dupla de caixa limitadora.

Synopsis

boolean @(raster A , raster B);
boolean @(geometry A , raster B);
boolean @(raster B , geometry A);

Descrição

O operador @ retorna TRUE se a caixa delimitadora do raster/geometria A estiver contida pela caixa delimitadora do raster/geometria B.

Note
Este operador usará índices espaciais nos rasters.

Disponibilidade: 2.0.0 raster @ raster, raster @ geometria introduzida

Disponibilidade: 2.0.5 geometria @ raster introduzida

Veja também

~

12.16.6 ~=

~= — Retorna VERDADE se a caixa limitadora de A é a mesma de B.

Synopsis

boolean **~=**(raster A , raster B);

Descrição

O operador ~= retorna TRUE se a caixa delimitadora do raster A for a mesma da do raster B.

Note
Este operador fará uso de qualquer índice que pode estar disponível nos rasters.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

Casos de uso muito úteis é pegar dois conjuntos de bandas raster únicas que são do mesmo pedaço, mas representam temas diferentes e criar uma multi banda raster

```
SELECT ST_AddBand(prec.rast, alt.rast) As new_rast
    FROM prec INNER JOIN alt ON (prec.rast ~= alt.rast);
```

Veja também

ST_AddBand, =

12.16.7 ~

~ — Retorna TRUE se a caixa delimitadora de A estiver contida na do B. Utiliza caixa delimitadora de precisão dupla.

Synopsis

boolean ~(raster A , raster B);
boolean ~(geometry A , raster B);
boolean ~(raster B , geometry A);

Descrição

O operador ~ retorna `TRUE` se a caixa delimitadora do raster/geometria A estiver contida na caixa delimitadora do raster/geometria B.

Note
Este operador usará índices espaciais nos rasters.

Disponibilidade: 2.0.0

Veja também

@

12.17 Relações raster e raster de banda espacial

12.17.1 ST_Contains

ST_Contains — Retorna verdade se nenhum ponto do raster rasteB estiver no exterior do raster rastA e pelo menos um ponto do interior do rastB estiver no interior do rastA.

Synopsis

boolean **ST_Contains**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_Contains**(raster rastA , raster rastB);

Descrição

O raster rastA contém o rastB se e somente se nenhum ponto do rastB estiver no exterior do rastA. Se o número de banda não for fornecido (ou for NULL), apenas o casco convexo do raster será considerado no teste. Se o número de banda for fornecido, somente aqueles pixeis com valor (não NODATA) são considerados no teste.

Note
Esta função fará uso de qualquer índice que possa estar disponível nos rasters.

Note
Para testar a relação espacial de um raster e uma geometria, usa ST_Polygon no raster, ex.: ST_Contains(ST_Polygon(raster), geometria) ou ST_Contains(geometria, ST_Polygon(raster)).

Note
ST_Contains() é o inverso da ST_Within(). Logo, ST_Contains(rastA, rastB) implica ST_Within(rastB, rastA).

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
-- specified band numbers
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_Contains(r1.rast, 1, r2.rast, 1) FROM dummy_rast r1 CROSS JOIN  ↩
    dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 1;

NOTICE:  The first raster provided has no bands
 rid | rid | st_contains
-----+-----+-------------
   1 |   1 |
   1 |   2 | f
```

```
-- no band numbers specified
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_Contains(r1.rast, r2.rast) FROM dummy_rast r1 CROSS JOIN  ↩
    dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 1;
 rid | rid | st_contains
-----+-----+-------------
   1 |   1 | t
   1 |   2 | f
```

Veja também

ST_Intersects, ST_Within

12.17.2 ST_ContainsProperly

ST_ContainsProperly — Retorna verdade se o rastB intersectar o interior do rastA, mas não o limite ou exterior do ratA.

Synopsis

boolean **ST_ContainsProperly**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_ContainsProperly**(raster rastA , raster rastB);

Descrição

O raster rastA contém devidamente o rastB se ele intersectar o interior do rastA, mas não o limite ou exterior do rastA. Se o número de banda não for fornecido (ou for NULL), apenas o casco convexo do raster será considerado no teste. Se o número de banda for fornecido, somente aqueles pixeis com valor (não NODATA) serão considerados no teste.

O rastA não se contém devidamente, mas se contém.

Note
Esta função fará uso de qualquer índice que possa estar disponível nos rasters.

Note
Para testar a relação espacial de um raster e uma geometria, usa ST_Polygon no raster, ex.: ST_ContainsProperly(ST_Polygon(raster), geometria) ou ST_ContainsProperly(geometria, ST_Polygon(raster)).

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_ContainsProperly(r1.rast, 1, r2.rast, 1) FROM dummy_rast r1 CROSS ↩
     JOIN dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

 rid | rid | st_containsproperly
-----+-----+---------------------
   2 |   1 | f
   2 |   2 | f
```

Veja também

ST_Intersects, ST_Contains

12.17.3 ST_Covers

ST_Covers — Retorna verdade se nenhum ponto do rastB estiver de fora do rastA.

Synopsis

boolean **ST_Covers**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_Covers**(raster rastA , raster rastB);

Descrição

O rastA cobre rastB se e somente se nenhum ponto do rastB estiver no exterior do rastA. Se o número de banda não for fornecido (ou for NULO), apenas o casco convexo do raster é considerado no teste. Se o número de banda for fornecido, apenas aqueles pixeis com valor (não NODATA) serão considerados no teste.

Note
Esta função fará uso de qualquer índice que possa estar disponível nos rasters.

Note
Para testar a relação espacial de um raster e uma geometria, usa ST_Polygon no raster, ex.: ST_Coveres(ST_Polygon(raster), geometria) ou ST_Coveres(geometria, ST_Polygon(raster)).

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_Covers(r1.rast, 1, r2.rast, 1) FROM dummy_rast r1 CROSS JOIN ↩
    dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

 rid | rid | st_covers
-----+-----+-----------
   2 |   1 | f
   2 |   2 | t
```

Veja também

ST_Intersects, ST_CoveredBy

12.17.4 ST_CoveredBy

ST_CoveredBy — Retorna verdade se nenhum ponto do rastA estiver de fora do rastB.

Synopsis

boolean **ST_CoveredBy**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_CoveredBy**(raster rastA , raster rastB);

Descrição

O rastA está coberto pelo rastB se e somente se nenhum ponto do rastA estiver no exterior do rastB. Se o número de banda não for fornecido (ou for NULO), apenas o casco convexo do raster é considerado no teste. Se o número de banda for fornecido, apenas aqueles pixeis com valor (não NODATA) serão considerados no teste.

Note
Esta função fará uso de qualquer índice que possa estar disponível nos rasters.

Note
Para testar a relação espacial de um raster e uma geometria, usa ST_Polygon no raster, ex.: ST_CoveredBy(ST_Polygon(raster), geometria) ou ST_CoveredBy(geometria, ST_Polygon(raster)).

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_CoveredBy(r1.rast, 1, r2.rast, 1) FROM dummy_rast r1 CROSS JOIN ↩
    dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

 rid | rid | st_coveredby
-----+-----+--------------
   2 |   1 | f
   2 |   2 | t
```

Veja também

ST_Intersects, ST_Covers

12.17.5 ST_Disjoint

ST_Disjoint — Retorna verdade se raster rastA não intersectar espacialmente com o rastB.

Synopsis

boolean **ST_Disjoint**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_Disjoint**(raster rastA , raster rastB);

Descrição

O rastA e rastB estarão disjuntos se eles não dividirem nenhum espaço. Se o número de banda não for fornecido (ou for NULL), apenas o casco convexo do raster é considerado no teste. Se o número de banda for fornecido, apenas aqueles pixeis com valor (não NODATA) serão considerados no teste.

Note
Esta função NÃO usa nenhum índice.

Note
Para testar a relação espacial de um raster e uma geometria, use ST_Polygon no raster, ex.: ST_Disjoint(ST_Polygon(raster), geometria).

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
-- rid = 1 has no bands, hence the NOTICE and the NULL value for st_disjoint
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_Disjoint(r1.rast, 1, r2.rast, 1) FROM dummy_rast r1 CROSS JOIN  ↩
    dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

NOTICE:  The second raster provided has no bands
 rid | rid | st_disjoint
-----+-----+-------------
   2 |   1 |
   2 |   2 | f
```

```
-- this time, without specifying band numbers
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_Disjoint(r1.rast, r2.rast) FROM dummy_rast r1 CROSS JOIN  ↩
    dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

 rid | rid | st_disjoint
-----+-----+-------------
   2 |   1 | t
   2 |   2 | f
```

Veja também

ST_Intersects

12.17.6 ST_Intersects

ST_Intersects — Retorna verdade se o raster rastA intersectar espacialmente com o raster rastB.

Synopsis

boolean **ST_Intersects**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_Intersects**(raster rastA , raster rastB);
boolean **ST_Intersects**(raster rast , integer nband , geometry geommin);
boolean **ST_Intersects**(raster rast , geometry geommin , integer nband=NULL);
boolean **ST_Intersects**(geometry geommin , raster rast , integer nband=NULL);

Descrição

Retorna verdade se o rastA se intersectar espacialmente com o rastB. Se o número de banda não for fornecido (ou for NULO), apenas o casco convexo do raster é considerado no teste. Se o número de banda for fornecido, apenas aqueles pixeis com valor (não NODATA) serão considerados no teste.

Note
Esta função fará uso de qualquer índice que possa estar disponível nos rasters.

Melhorias: 2.0.0 suporte para interseções raster/raster foi introduzido.

Warning
Alterações: 2.1.0 O comportamento das variantes ST_Intersects(raster, geometria) foi alterado para combinar com ST_Intersects(geometria, raster).

Exemplos

```
-- different bands of same raster
SELECT ST_Intersects(rast, 2, rast, 3) FROM dummy_rast WHERE rid = 2;

 st_intersects
---------------
 t
```

Veja também

ST_Intersection, ST_Disjoint

12.17.7 ST_Overlaps

ST_Overlaps — Retorna verdade se o raster rastA e rastB se intersectam, mas um deles não contém o outro completamente.

Synopsis

boolean **ST_Overlaps**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_Overlaps**(raster rastA , raster rastB);

Descrição

Retorna verdade se o raster rastA tocar espacialmente o raster rastB. Isso significa que eles se intersectam, mas um não contém o outro completamente. Se o número banda não for fornecido (ou for NULO), apenas o casco convexo do raster é considerado no teste. Se o número de banda for fornecido, apenas os pixeis com valor (não NODATA) serão considerados no teste.

Note
Esta função fará uso de qualquer índice que possa estar disponível nos rasters.

Note
Para testar a relação espacial de um raster e uma geometria, use ST_Polygon no raster, ex.: ST_Overlaps(ST_Polygon(raster), geometria).

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
-- comparing different bands of same raster
SELECT ST_Overlaps(rast, 1, rast, 2) FROM dummy_rast WHERE rid = 2;

 st_overlaps
-------------
 f
```

Veja também

ST_Intersects

12.17.8 ST_Touches

ST_Touches — Retorna verdade se o raster rastA e rastB têm pelo menos um ponto em comum, mas seus interiores não se intersectarem.

Synopsis

boolean **ST_Touches**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_Touches**(raster rastA , raster rastB);

Descrição

Retorna verdade se o raster rastA tocar espacialmente o raster rastB. Isso significa que eles têm pelo menos um ponto em comum, mas seus interiores não se intersectam. Se o número banda não for fornecido (ou for NULO), apenas o casco convexo do raster é considerado no teste. Se o número de banda for fornecido, apenas os pixeis com valor (não NODATA) serão considerados no teste.

Note
Esta função fará uso de qualquer índice que possa estar disponível nos rasters.

Note
Para testar a relação espacial de um raster e uma geometria, use ST_Polygon no raster, ex.: ST_Touches(ST_Polygon(raster), geometria).

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_Touches(r1.rast, 1, r2.rast, 1) FROM dummy_rast r1 CROSS JOIN  ↩
    dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

 rid | rid | st_touches
-----+-----+------------
   2 |   1 | f
   2 |   2 | f
```

Veja também

ST_Intersects

12.17.9 ST_SameAlignment

ST_SameAlignment — Retorna verdade se os rasters têm a mesma inclinação, escala, referência espacial, e deslocamento (pixeis podem ser colocados na mesma grade sem cortar eles) e falso se eles não notificarem problemas detalhados.

Synopsis

boolean **ST_SameAlignment**(raster rastA , raster rastB);
boolean **ST_SameAlignment**(double precision ulx1 , double precision uly1 , double precision scalex1 , double precision scaley1 , double precision skewx1 , double precision skewy1 , double precision ulx2 , double precision uly2 , double precision scalex2 , double precision scaley2 , double precision skewx2 , double precision skewy2);
boolean **ST_SameAlignment**(raster set rastfield);

Descrição

Versão não agregada (variantes 1 e 2): Retorna verdade se dois rasters (fornecidos diretamente ou feitos usando os valores esquerdo superior, escala, inclinação ou srid) têm a mesma escala, inclinação, srid e pelo menos um de qualquer dos quatro cantos de pixel de um raster cair em algum canto da grade do outro raster. Retorna falso se eles não e um AVISO detalhando o problema de alinhamento.

Versão agregada (variante 3): De um conjunto de rasters, retorna verdade se todos os rasters no conjunto estiverem alinhados. A função ST_SameAlignment() é "agregada" na terminologia do PostgreSQL. Isso significa que ela opera nas linhas de dados, da mesma maneira que as funções SUM() e AVG() operam.

Disponibilidade: 2.0.0

Melhorias: 2.1.0 adição da variante agregada

Exemplos: Rasters

```
SELECT ST_SameAlignment(
        ST_MakeEmptyRaster(1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0),
        ST_MakeEmptyRaster(1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0)
) as sm;

sm
----
t
```

```
SELECT ST_SameAlignment(A.rast,b.rast)
 FROM dummy_rast AS A CROSS JOIN dummy_rast AS B;

 NOTICE:  The two rasters provided have different SRIDs
NOTICE:  The two rasters provided have different SRIDs
 st_samealignment
------------------
 t
 f
 f
 f
```

Veja também

Section 11.1, ST_NotSameAlignmentReason, ST_MakeEmptyRaster

12.17.10 ST_NotSameAlignmentReason

ST_NotSameAlignmentReason — Retorna a declaração de texto se os rasters estiverem alinhados e se não tiverem, uma razão do porquê.

Synopsis

text **ST_NotSameAlignmentReason**(raster rastA, raster rastB);

Descrição

Retorna a declaração de texto se os rasters estiverem alinhados e se não tiverem, uma razão do porquê.

Note
Se existem várias razões do porquê os rasters não estão alinhados, apenas uma razão (o primeiro teste a falhar) retornará.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
SELECT
        ST_SameAlignment(
                ST_MakeEmptyRaster(1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0),
                ST_MakeEmptyRaster(1, 1, 0, 0, 1.1, 1.1, 0, 0)
        ),
        ST_NotSameAlignmentReason(
                ST_MakeEmptyRaster(1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0),
                ST_MakeEmptyRaster(1, 1, 0, 0, 1.1, 1.1, 0, 0)
        )
;

 st_samealignment |            st_notsamealignmentreason
------------------+-------------------------------------------------
 f                | The rasters have different scales on the X axis
(1 row)
```

Veja também

Section 11.1, ST_SameAlignment

12.17.11 ST_Within

ST_Within — Retorna verdade se nenhum ponto do raster rastA estiver no exterior do raster rastB e pelo menos um ponto do interior do rastA estiver no interior do rastB.

Synopsis

boolean **ST_Within**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB);
boolean **ST_Within**(raster rastA , raster rastB);

Descrição

O raster rastA está dentro do rastB se e somente se nenhum ponto do rastA estiver no exterior do rastB e pelo menos um ponto do interior do rastA estiver no interior do rastB. Se o número de banda não for fornecido (ou for NULL), apenas o casco convexo do raster será considerado no teste. Se o número de banda for fornecido, somente aqueles pixeis com valor (não NODATA) são considerados no teste.

Note
Este operador fará uso de qualquer índice que pode estar disponível nos rasters.

Note
Para testar a relação espacial de um raster e uma geometria, usa ST_Polygon no raster, ex.: ST_Within(ST_Polygon(raster), geometria) ou ST_Within(geometria, ST_Polygon(raster)).

Note
ST_Within() é o inverso da ST_Contains(). Logo, ST_Within(rastA, rastB) implica ST_Contains(rastB, rastA).

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_Within(r1.rast, 1, r2.rast, 1) FROM dummy_rast r1 CROSS JOIN ↩
    dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

 rid | rid | st_within
-----+-----+-----------
   2 |   1 | f
   2 |   2 | t
```

Veja também

ST_Intersects, ST_Contains, ST_DWithin, ST_DFullyWithin

12.17.12 ST_DWithin

ST_DWithin — Retorna verdade se os rasters rastA e rastB estiverem dentro da distância especificada de cada um.

Synopsis

boolean **ST_DWithin**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB , double precision distance_of_srid);
boolean **ST_DWithin**(raster rastA , raster rastB , double precision distance_of_srid);

Descrição

Retorna verdade se os rasters rastA e rastB estiverem dentro da distância especificada de cada um. Se o número de banda não for fornecido (ou for NULO), apenas o casco convexo do raster é considerado no teste. Se o número de banda for fornecido, apenas aqueles pixeis com valor (não NODATA) serão considerados no teste.

A distância é especificada em unidades definidas pelo sistema de referência espacial dos rasters. Para esta função fazer sentido, os rasters fonte devem ser ambos da mesma projeção de coordenada, tendo o mesmo SRID.

Note
Este operador fará uso de qualquer índice que pode estar disponível nos rasters.

Note
Para testar a relação espacial de um raster e uma geometria, use ST_Polygon no raster, ex.: ST_DWithin(ST_Polygon(raster), geometria).

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_DWithin(r1.rast, 1, r2.rast, 1, 3.14) FROM dummy_rast r1 CROSS ↩
    JOIN dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

 rid | rid | st_dwithin
-----+-----+------------
   2 |   1 | f
   2 |   2 | t
```

Veja também

ST_Within, ST_DFullyWithin

12.17.13 ST_DFullyWithin

ST_DFullyWithin — Retorna verdade se os rasters rastA e rastB estiverem completamente dentro da distância especificada de cada um.

Synopsis

boolean **ST_DFullyWithin**(raster rastA , integer nbandA , raster rastB , integer nbandB , double precision distance_of_srid);
boolean **ST_DFullyWithin**(raster rastA , raster rastB , double precision distance_of_srid);

Descrição

Retorna verdade se os rasters rastA e rastB estiverem completamente dentro da distância especificada de cada um. Se o número de banda não for fornecido (ou for NULO), apenas o casco convexo do raster é considerado no teste. Se o número de banda for fornecido, apenas aqueles pixeis com valor (não NODATA) serão considerados no teste.

A distância é especificada em unidades definidas pelo sistema de referência espacial dos rasters. Para esta função fazer sentido, os rasters fonte devem ser ambos da mesma projeção de coordenada, tendo o mesmo SRID.

Note
Este operador fará uso de qualquer índice que pode estar disponível nos rasters.

Note
Para testar a relação espacial de um raster e uma geometria, use ST_Polygon no raster, ex.: ST_DFullyWithin(ST_Polygon(raster), geometria).

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
SELECT r1.rid, r2.rid, ST_DFullyWithin(r1.rast, 1, r2.rast, 1, 3.14) FROM dummy_rast r1  ↩
    CROSS JOIN dummy_rast r2 WHERE r1.rid = 2;

 rid | rid | st_dfullywithin
-----+-----+-----------------
   2 |   1 | f
   2 |   2 | t
```

Veja também

ST_Within, ST_DWithin

12.18 Raster Tips

12.18.1 Out-DB Rasters

12.18.1.1 Directory containing many files

When GDAL opens a file, GDAL eagerly scans the directory of that file to build a catalog of other files. If this directory contains many files (e.g. thousands, millions), opening that file becomes extremely slow (especially if that file happens to be on a network drive such as NFS).

To control this behavior, GDAL provides the following environment variable: GDAL_DISABLE_READDIR_ON_OPEN. Set `GDAL_DISABLE_READDIR_ON_OPEN` to `TRUE` to disable directory scanning.

In Ubuntu (and assuming you are using PostgreSQL's packages for Ubuntu), `GDAL_DISABLE_READDIR_ON_OPEN` can be set in */etc/postgresql/POSTGRESQL_VERSION/CLUSTER_NAME/environment* (where POSTGRESQL_VERSION is the version of PostgreSQL, e.g. 9.6 and CLUSTER_NAME is the name of the cluster, e.g. maindb). You can also set PostGIS environment variables here as well.

```
# environment variables for postmaster process
# This file has the same syntax as postgresql.conf:
#  VARIABLE = simple_value
#  VARIABLE2 = 'any value!'
# I. e. you need to enclose any value which does not only consist of letters,
# numbers, and '-', '_', '.' in single quotes. Shell commands are not
# evaluated.
POSTGIS_GDAL_ENABLED_DRIVERS = 'ENABLE_ALL'

POSTGIS_ENABLE_OUTDB_RASTERS = 1

GDAL_DISABLE_READDIR_ON_OPEN = 'TRUE'
```

12.18.1.2 Maximum Number of Open Files

The maximum number of open files permitted by Linux and PostgreSQL are typically conservative (typically 1024 open files per process) given the assumption that the system is consumed by human users. For Out-DB Rasters, a single valid query can easily exceed this limit (e.g. a dataset of 10 year's worth of rasters with one raster for each day containing minimum and maximum temperatures and we want to know the absolute min and max value for a pixel in that dataset).

The easiest change to make is the following PostgreSQL setting: max_files_per_process. The default is set to 1000, which is far too low for Out-DB Rasters. A safe starting value could be 65536 but this really depends on your datasets and the queries run against those datasets. This setting can only be made on server start and probably only in the PostgreSQL configuration file (e.g. */etc/postgresql/POSTGRESQL_VERSION/CLUSTER_NAME/postgresql.conf* in Ubuntu environments).

```
...
# - Kernel Resource Usage -

max_files_per_process = 65536           # min 25
                                        # (change requires restart)
...
```

The major change to make is the Linux kernel's open files limits. There are two parts to this:

- Maximum number of open files for the entire system
- Maximum number of open files per process

12.18.1.2.1 Maximum number of open files for the entire system

You can inspect the current maximum number of open files for the entire system with the following example:

```
$ sysctl -a | grep fs.file-max
fs.file-max = 131072
```

If the value returned is not large enough, add a file to */etc/sysctl.d/* as per the following example:

```
$ echo "fs.file-max = 6145324" >> /etc/sysctl.d/fs.conf

$ cat /etc/sysctl.d/fs.conf
fs.file-max = 6145324

$ sysctl -p --system
* Applying /etc/sysctl.d/fs.conf ...
fs.file-max = 2097152
* Applying /etc/sysctl.conf ...

$ sysctl -a | grep fs.file-max
fs.file-max = 6145324
```

12.18.1.2.2 Maximum number of open files per process

We need to increase the maximum number of open files per process for the PostgreSQL server processes.

To see what the current PostgreSQL service processes are using for maximum number of open files, do as per the following example (make sure to have PostgreSQL running):

```
$ ps aux | grep postgres
postgres 31713  0.0  0.4 179012 17564 pts/0    S    Dec26   0:03 /home/dustymugs/devel/ ↩
    postgresql/sandbox/10/usr/local/bin/postgres -D /home/dustymugs/devel/postgresql/sandbox ↩
    /10/pgdata
postgres 31716  0.0  0.8 179776 33632 ?        Ss   Dec26   0:01 postgres: checkpointer  ↩
    process
postgres 31717  0.0  0.2 179144  9416 ?        Ss   Dec26   0:05 postgres: writer process
postgres 31718  0.0  0.2 179012  8708 ?        Ss   Dec26   0:06 postgres: wal writer  ↩
    process
postgres 31719  0.0  0.1 179568  7252 ?        Ss   Dec26   0:03 postgres: autovacuum  ↩
    launcher process
postgres 31720  0.0  0.1  34228  4124 ?        Ss   Dec26   0:09 postgres: stats collector  ↩
    process
postgres 31721  0.0  0.1 179308  6052 ?        Ss   Dec26   0:00 postgres: bgworker:  ↩
    logical replication launcher

$ cat /proc/31718/limits
```

```
Limit                     Soft Limit           Hard Limit           Units
Max cpu time              unlimited            unlimited            seconds
Max file size             unlimited            unlimited            bytes
Max data size             unlimited            unlimited            bytes
Max stack size            8388608              unlimited            bytes
Max core file size        0                    unlimited            bytes
Max resident set          unlimited            unlimited            bytes
Max processes             15738                15738                processes
Max open files            1024                 4096                 files
Max locked memory         65536                65536                bytes
Max address space         unlimited            unlimited            bytes
Max file locks            unlimited            unlimited            locks
Max pending signals       15738                15738                signals
Max msgqueue size         819200               819200               bytes
Max nice priority         0                    0
Max realtime priority     0                    0
Max realtime timeout      unlimited            unlimited            us
```

In the example above, we inspected the open files limit for Process 31718. It doesn't matter which PostgreSQL process, any of them will do. The response we are interested in is *Max open files*.

We want to increase *Soft Limit* and *Hard Limit* of *Max open files* to be greater than the value we specified for the PostgreSQL setting `max_files_per_process`. In our example, we set `max_files_per_process` to 65536.

In Ubuntu (and assuming you are using PostgreSQL's packages for Ubuntu), the easiest way to change the *Soft Limit* and *Hard Limit* is to edit **/etc/init.d/postgresql** (SysV) or **/lib/systemd/system/postgresql*.service** (systemd).

Let's first address the SysV Ubuntu case where we add **ulimit -H -n 262144** and **ulimit -n 131072** to **/etc/init.d/postgresql**.

```
...
case "$1" in
    start|stop|restart|reload)
        if [ "$1" = "start" ]; then
            create_socket_directory
        fi
    if [ -z "`pg_lsclusters -h`" ]; then
        log_warning_msg 'No PostgreSQL clusters exist; see "man pg_createcluster"'
        exit 0
    fi

    ulimit -H -n 262144
    ulimit -n 131072

    for v in $versions; do
        $1 $v || EXIT=$?
    done
    exit ${EXIT:-0}
        ;;
    status)
...
```

Now to address the systemd Ubuntu case. We will add **LimitNOFILE=131072** to every **/lib/systemd/system/postgresql*.service** file in the **[Service]** section.

```
...
[Service]

LimitNOFILE=131072

...

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

```
...
```

After making the necessary systemd changes, make sure to reload the daemon

```
systemctl daemon-reload
```

Chapter 13

Perguntas frequentes PostGIS Raster

1. *Onde posso saber mais sobre o projeto PostGIS Raster?*

   Consulte o sítio PostGIS Raster .

2. *Existem livros ou tutoriais para aprender sobre esta maravilhosa invenção?*

   Existe um tutorial completo para iniciantes Interseção de buffers de vetores com grande cobertura de varredura usando PostGIS Raster. Jorge tem uma série de artigos no blog do PostGIS Raster que demonstram como carregar dados raster bem como comparar as mesmas tarefas no Oracle GeoRaster. Confira Artigos de Jorge: PostGIS Raster / Oracle GeoRaster. Há um capítulo inteiro (mais de 35 páginas de conteúdo) dedicado a PostGIS Raster com código livre e dados para download em PostGIS em Ação - Capítulo Raster. Você pode comprar a cópia impressa PostGIS em Ação agora de Manning (descontos significativos para compras em massa) ou apenas o formato E-book. Você também pode comprar na Amazon e outros distribuidores de livros. Todos os manuais impressos vêm com um cupom para baixar a versão E-book. Here is a review from a PostGIS Raster user PostGIS raster applied to land classification urban forestry

3. *Como instalar o suporte a raster no meu banco de dados PostGIS?*

   PostGIS Raster is part of the PostGIS codebase and generally available with most PostGIS binary distributions. Starting with PostGIS 3.0, PostGIS raster is now a separate extension and requires: `CREATE EXTENSION postgis_raster;` to enable it in your database. If you are compiling your own PostGIS, you will need to compile with GDAL otherwise postgis_raster extension will not be built.Refer to Download PostGIS binaries for popular distributions of PostGIS that include raster support.

4. *Como carrego dados raster dentro de meu banco PostGIS?*

   The latest version of PostGIS comes packaged with a `raster2pgsql` raster loader executable capable of loading many kinds of rasters and also generating lower resolution overviews without any additional software. Please refer to Section 11.1.1 for more details.

5. *Quais tipos de arquivos raster posso carregar em meu banco de dados?*

   Qualquer raster que sua biblioteca GDAL suporte. Os formatos suportados pela GDAL estão documentados em GDAL File Formats.Sua instalação específica da GDAL pode não suportar todos os formatos. Para verificar os formatos suportados em sua instalação, você pode usar

   ```
   raster2pgsql -G
   ```

6. *Posso exportar meus dados raster do banco de dados para outros formatos raster?*

   SimPostGIS raster has a function ST_AsGDALRaster that will allow you to use SQL to export to any raster format supported by your GDAL. You can get a list of these using the ST_GDALDrivers SQL function.You can also use GDAL commandline tools to export PostGIS raster to other formats. GDAL has a PostGIS raster driver, but is only compiled in if you choose to compile with PostgreSQL support. O driver não suporte rasters irregulares, apesar de ser possível de armazená-los no tipo de dados do PostGIS.Se você está compilando os fontes, você precisa incluir em sua configuração

   ```
   --with-pg=caminho/para/pg_config
   ```

para habilitar o driver. Veja GDAL Build Hints para dicas sobre como compilar a GDAL em várias plataformas e sistemas operacionais. Se sua versão da GDAL for compilada com o driver PostGIS, você deve ver PostGIS Raster na lista quando executar

```
gdalinfo --formats
```

Para visualizar um sumário sobre seu raster via GDAL use gdalinfo:

```
gdalinfo "PG:host=localhost port=5432 dbname='mygisdb' user='postgres' password=' ↩
    whatever' schema='someschema' table=sometable"
```

Para exportar dados para outros formatos raster, use gdal_translate. O comando abaixo irá exportar todos os dados de uma tabela para um arquivo PNG com 10% de seu tamanho.Dependendo do tipo de bandas, algumas conversões (via GDAL) podem não funcionar, se o formato não suportar este tipo de banda. Por exemplo, bandas de ponto flutuante e inteiros de 32 bits sem sinal não serão facilmente convertidas em JPGs e alguns outros.Aqui está um exemplo de uma simples conversão

```
gdal_translate -of PNG -outsize 10% 10% "PG:host=localhost port=5432 dbname='mygisdb'  ↩
    user='postgres' password='whatever' schema='someschema' table=sometable" C:\ ↩
    somefile.png
```

Você também pode usar clausulas SQL na sua exportação, com o parametro where=... em sua string de conexão. Abaixo estão alguns exemplos com a clausula where

```
gdal_translate -of PNG -outsize 10% 10% "PG:host=localhost port=5432 dbname='mygisdb'  ↩
    user='postgres' password='whatever' schema='someschema' table=sometable where=' ↩
    filename=\'abcd.sid\'" " C:\somefile.png
```

```
gdal_translate -of PNG -outsize 10% 10% "PG:host=localhost port=5432 dbname='mygisdb'  ↩
    user='postgres' password='whatever' schema='someschema' table=sometable where=' ↩
    ST_Intersects(rast, ST_SetSRID(ST_Point(-71.032,42.3793),4326) )' " C:\ ↩
    intersectregion.png
```

Para visualizar mais exemplos e a sintaxe, confira a seção Reading Raster Data of PostGIS Raster section

7. *Existem binários pré-compilados já com suporte ao PostGIS Raster?*

   Sim. Cheque a página GDAL Binaries. Qualquer um destes deve ter suporte ao PostGIS Raster.O PostGIS Raster está passando por muitas mudanças. Se você desejar a versão diária para Windows, cheque as builds feitas por Tamas Szekeres com Visual Studio, que contém o trunk GDAL, suporte a Python, MapServer e o driver PostGIS embutido. Clique no bat SDK e rode seus comandos a partir daí. http://www.gisinternals.com. Também estão disponíveis os arquivos de projetos do Visual Studio.

8. *Quais ferramentas posso usar para visualizar os dados do PostGIS Raster?*

   You can use MapServer compiled with GDAL to view Raster data. QGIS supports viewing of PostGIS Raster if you have PostGIS raster driver installed.Na teoria, qualquer ferramenta que consiga reproduzir dados utilizando GDAL pode suportar os dados PostGIS raster com pouco esforço. Novamente para Windows, os binários Tamas http://www.gisinternals.com são uma boa escolha se você não quiser o transtorno de configurar para compilar por conta própria.

9. *Como posso adicionar uma camada PostGIS Raster em meu mapa do MapServer?*

   Primeiro você precisa da GDAL 1.7 ou maior, compilada com suporte ao PostGIS Raster. GDAL 1.8 ou maior é preferida, já que muitos problemas foram solucionados e muitas pendências com o PostGIS Raster resolvidas na versão trunk.Você pode gostar muito do que pode ser feito com qualquer outro raster. Referência MapServer Raster processing options para listar várias funções de processamento que você pode utilizar com MapServer raster layers.O que torna o PostGIS Raster tão interessante, é que cada tile pode ocupar diversas colunas padrão e você pode segmentar sua fonte de dadosAbaixo está um exemplo de como você pode definir uma camada PostGIS Raster no MapServer.

   Note
   O mode=2 é obrigatório para rasters divididos em tiles e este suporte foi adicionado no PostGIS 2.0 e nos drivers GDAL 1.8. Este suporte não existe na versão GDAL 1.7.

```
-- displaying raster with standard raster options
LAYER
        NAME coolwktraster
        TYPE raster
        STATUS ON
        DATA "PG:host=localhost port=5432 dbname='somedb' user='someuser' password=' ↩
            whatever'
                schema='someschema' table='cooltable' mode='2'"
        PROCESSING "NODATA=0"
        PROCESSING "SCALE=AUTO"
        #... other standard raster processing functions here
        #... classes are optional but useful for 1 band data
        CLASS
                NAME "boring"
                EXPRESSION ([pixel] < 20)
                COLOR 250 250 250
        END
        CLASS
                NAME "mildly interesting"
                EXPRESSION ([pixel] > 20 AND [pixel] < 1000)
                COLOR 255 0 0
        END
        CLASS
                NAME "very interesting"
                EXPRESSION ([pixel] >= 1000)
                COLOR 0 255 0
        END
END
```

```
-- displaying raster with standard raster options and a where clause
LAYER
        NAME soil_survey2009
        TYPE raster
        STATUS ON
        DATA "PG:host=localhost port=5432 dbname='somedb' user='someuser' password=' ↩
            whatever'
                schema='someschema' table='cooltable' where='survey_year=2009' mode ↩
                    ='2'"
        PROCESSING "NODATA=0"
        #... other standard raster processing functions here
        #... classes are optional but useful for 1 band data
END
```

10. *Quais funcionalidades posso usar atualmente em meus dados raster?*

    Se refere a lista Chapter 12. Existem mais, mas ainda está trabalhando na melhoria.Se refere a PostGIS Raster roadmap page para detalhes do que você pode esperar para o futuro.

11. *Estou recebendo um erro ERROR: function st_intersects(raster, unknow) is not unique or st_union(geometry, text) is not unique. Como posso consertar este problema?*

    The function is not unique error happens if one of your arguments is a textual representation of a geometry instead of a geometry. In these cases, PostgreSQL marks the textual representation as an unknown type, which means it can fall into the st_intersects(raster, geometry) or st_intersects(raster,raster) thus resulting in a non-unique case since both functions can in theory support your request. To prevent this, you need to cast the textual representation of the geometry to a geometry.Por exemplo, se seu código se parece com isto:

```
SELECT rast

FROM my_raster

WHERE ST_Intersects(rast, 'SRID=4326;POINT(-10 10)');
```

Converta a representação textual geométrica para uma geometria, alterando seu código assim:

```
SELECT rast

FROM my_raster

WHERE ST_Intersects(rast, 'SRID=4326;POINT(-10 10)'::geometry);
```

12. *Como o PostGIS Raster é diferente do tipo Oracle GeoRaster (SDO_GEORASTER) e do tipo SDO_RASTER?*

    Para uma discurssão mais extensa sobre esse tópico, verifique Jorge Arévalo Oracle GeoRaster e PostGIS Raster: Primeiras impressões A maior vantagem do one-georeference-by-raster sobre one-georeference-by-layer é permitir:* coberturas não são necessariamente retangulares (que é frequentemente o caso do raster coverage cobrindo grandes extensões. Veja a possibilidade de arranjos raster na documentação)* rasters para sobreposição (que é necessário para implementar perda de menos vetores para conversões raster) Estes arranjos também são possíveis no Oracle, mas eles implicam no armazenamento de múltiplos objetos SDO_GEORASTER conectados a muitas tabelas SDO_RASTER. Uma cobertura complexa pode liderar para centenas de tabelas no banco de dados. Com PostGIS Raster vocẽ pode gravar um arranjo raster similar dentro de uma única tabela.É um pouco como se o PostGIS forçasse você a gravar apenas cobertura vetorial retangular cheia sem lacunas e sobreposições (uma perfeita camada topologica retangular). Isso é muito prático em algumas aplicações, mas na prática tem mostrado que não é realista ou desejável para a maioria das cobertura geográficas. Estruturas vetoriais necessitam da flexibilidade para gravar coberturas descontínuas e não retangulares. Nós acreditamos que uma grande vantagem que estruturas raster deveriam beneficiar também.

13. *a carga de grandes arquivos com raster2pgsql falha com String de N bytes é muito longa para conversão de encoding?*

    O raster2pgsql não faz conexões com o banco de dados enquanto está gerando o arquivo para carga. Se seu banco de dados tem um encoding cliente explicitamente configurado, então enquanto estiver realizando a carga de arquivos raster grandes (acima de 30 MB em tamanho), você pode encontrar uma mensagem `bytes is too long for enconding conversion`.Isto geralmente acontece se seu banco de dados é UTF8, mas para suportar aplicações clientes Windows, você configurou o encoding cliente para `WIN1252`Para resolver este problema durante a carga, tenha certeza que o encoding cliente é o mesmo do seu banco de dados. Você pode fazer isto explicitamente no script de carga. Exemplo, se você usa Windows:

    ```
    set PGCLIENTENCODING=UTF8
    ```

    Se você está no Unix/Linux

    ```
    export PGCLIENTENCODING=UTF8
    ```

    Os detalhes desta situação estão detalhados em: http://trac.osgeo.org/postgis/ticket/2209

14. *Estou tendo erro* `ERRO: RASTER_fromGDALRaster: Não pôde abrir bytea comGDAL. Certifique que o bytea é de um formato GDAL suportado.` *quando usando ST_FromGDALRaster ou* `ERRO: rt_raster Não pôde carregar a saída GDAL do dispositivo` *quando tentou usar ST_AsPNG ou outras funções de entrada raster.*

    Assim como PostGIS 2.1.3 e 2.0.5, uma alteração de segurança foi feita em todos os drivers GDAL e db raters. Essas notas de liberação estão em PostGIS 2.0.6, 2.1.3 liberação de segurança. Com o propósito de reativar drivers específicos ou todos os drivers e reativar fora do suporte do banco de dados, consulte Section 2.1.

Chapter 14

PostGIS Extras

This chapter documents features found in the extras folder of the PostGIS source tarballs and source repository. These are not always packaged with PostGIS binary releases, but are usually PL/pgSQL based or standard shell scripts that can be run as is.

14.1 Padronizador de endereço

Essa é uma forquilha do padronizador PAGC (código original para essa porção era Padronizador de endereço PAGC PostgreSQL).

O padronizador de endereços é uma única linha de análise sintática que pega um endereço de entrada e o normaliza baseado em um conjunto de regras armazenado em uma table e helper lex e gaz tables.

O código é construído em uma uńica biblioteca de extensão chamada `address_standardizer` a qual pode ser instalada com `CREATE EXTENSION address_standardizer;`. Juntamente com a extensão address_standardizer, uma extensão amostra de dados chamada `address_standardizer_data_us` é construída, a qual contém gaz, lex e regras tables para dados dos EUA. Essas extensões podem ser instaladas via: `CREATE EXTENSION address_standardizer_data_us;`

O código para esta extensão pode ser encontrado no PostGIS `extensions/address_standardizer` e está atualmente autocontido.

Para instruções de instalação consulte: Section 2.3.

14.1.1 Como o analisador sintático funciona

O analisador sintático funciona da direita para a esquerda observando primeiramente os macro elementos para CEP, estado/província, cidade e depois observando os micro elementos para determinar se estamos lidando com uma casa numerada em uma rua ou intersecção ou ponto de referência. Ele normalmente não procura pelo código ou nome do país, mas isso poderia ser introduzido no futuro.

Código do país Suposto de ser EUA ou CA com base em: CEP como EUA ou estado/província do Canadá como EUA ou Canadá outro EUA

Caixa postal/CEP Esses são reconhecidos utilizando expressões Perl compatíveis. Esses regexs estão atualmente no parseaddress-api.c e são relativamente fáceis de alterar, caso seja necessário.

Estado/província Esses são reconhecidos utilizando expressões Perl compatíveis. Esses regexs estão atualmente no parseaddress-api.c e são relativamente fáceis de alterar, caso seja necessário.

14.1.2 Tipos de padronizador de endereço

14.1.2.1 stdaddr

stdaddr — Um tipo composto que consiste nos elementos de um endereço. Este é o tipo de retorno para `standardize_address` função.

Descrição

Um tipo composto dos elementos de um endereço. Este é o tipo de retorno para standardize_address função. Algumas descrições para elementos são emprestadas de PAGC Postal Attributes.

Os números pegos denotam o número de referência da saída no mesa de regras.

 This method needs address_standardizer extension.

construindo é texto (token number `0`): Refere ao número da construção ou nome. Identificadores e tipos de construções unparsed. Normalmente em branco para a maioria dos endereços.

house_num é um texto (número token `1`): Este é o número da rua em uma rua. Exemplo *75* em `75 Rua State`.

predir é um texto (número token `2`): NOME DA RUA PRE-DIRECTIONAL como Norte, Sul, Leste, Oeste etc.

qual é um texto (número token `3`): NOME DA RUA PRE-MODIFIER Exemplo *VELHA* em `3715 ESTRADA VELHA 99`.

pré tipo é um texto (número token `4`): TIPO DE PREFIXO DA RUA

nome é um texto (número token `5`): NOME DA RUA

suftype é um texto (número token `6`): TIPO DE CORREIO DA RUA ex. R, Av, Cir. Um tipo de rua seguindo o nome raiz da rua. Exemplo *RUA* em `75 Rua State`.

sufdir é um texto (número token `7`): RUA POST-DIRECTIONAL Um modificador direcional que segue o nome da rua.. Exemplo *OESTE* em `3715 DÉDIMA AVENIDA OESTE`.

rota rural is text (token number `8`): RURAL ROUTE . Example *7* in `RR 7`.

extra é texto: informação extra como número de pisos.

cidade is text (token number `10`): Exemplo Boston.

estado is text (token number `11`): Exemplo `MASSACHUSETTS`

país is text (token number `12`): Exemplo `USA`

caixa postal é texto CÓDIGO POSTAL (CÓDIGO ZIP) (número token `13`): Exemplo `02109`

box is text POSTAL BOX NUMBER (token number `14 and 15`): Example `02109`

unidade é texto Número do apartamento ou Número da suíte (número token `17`): Exemplo *3B* em `APTO 3B`.

14.1.3 Mesas de padronizador de endereço

14.1.3.1 mesa de regras

mesa de regras — A mesa de regras contém um conjunto de regras que mapeia a sequência de tokens de entrada de endereço para a sequência de saída. Uma regra é definida como um conjunto de tokens de entrada seguido por -1 (terminator) seguido por conjunto de tokens de saída seguido por -1 seguido por um número que denota tipo de regra seguido por um ranking de regra.

Descrição

Uma tabel regras deve ter pelo menos as colunas a seguir, embora você tenha permissão para adicionar mais para seus usos pessoais.

id Chave primária da tabela

regra campo de texto indicando a regra. Detalhes em PAGC Registros da regra do padronizador de endereços.

Uma regra consiste em um conjunto de não negativos inteiros representando tokens de entrada, terminados por um -1, seguidos por um número igual de não negativos inteiros representando atributos postais, terminados por um -1, seguidos por um inteiro representando um tipo de regra, seguido por um inteiro representando o rank da regra. As regras são ranqueadas de 0 (menor) até 17 (maior).

Então por exemplo `2 0 2 22 3 -1 5 5 6 7 3 -1 2 6`mapeia para a sequência de tokens de saída *TYPE NUMBER TYPE DIRECT QUALIF* para a sequência de saída *STREET STREET SUFTYP SUFDIR QUALIF*. A regra é uma ARC_C regra de rank 6.

Números para tokens da saída correpondentes estão listados em stdaddr.

Tokens de entrada

Cada regra começa com um conjunto de tokens de entrada seguidos por um terminator`-1`. Tokens de entrada extraídos de PAGC Input Tokens estão como segue:

Tokens de entrada baseados na forma

AMPERS (13). O ampersand (&) é frequentemente utilizado para abreviar a palavra "e".

DASH (9). Um caractere de pontuação.

DOBRO (21). Uma sequência de duas letras. Normalmente utilizadas como identificadoras.

FRACT (25). Frações são usadas algumas vezes em números cívicos ou de unidade.

MISTURADO (23). Uma string alfanumérica que contém ambos: letras e dígitos. Usado por identificadores.

NÚMERO (0). Uma string de dígito.

ORD (15). Representações como Primeiro ou 1ro. Normalmente usada em nomes de ruas.

ORD (18). Uma única letra.

PALAVRA (1). Uma palavra é uma string de letras de tamanho aleatório. Uma única letra pode ser os dois uma ÚNICA e uma PALAVRA.

Tokens de entrada baseados na função

BOXH (14). Palavras usadas para indicar caixas do correio. Por exemplo *Caixa* ou *CO Caixa*.

BUILDH (19). Palavras usadas para indicar prédios ou condomínios, normalmente como um prefixo. Por exemplo: *Torre* em *Torre 7A*.

BUILDT (24). Palavras e abreviações usadas para indicar prédios ou complexos de prédios, normalmente como um sufixo. Por exemplo: *Shopping Center*.

DIRETO (22). Palavras usadas para indicar direções, por exemplo *Norte*.

MILHA (20). Palavras usadas para indicar endereços marco miliário.

RUA (6). Palavras e abreviações usadas para indicar estradas e ruas. Po exemplo: a *Interestadual* em *Interestadual 5*

RR (8). Palavras e abreviações usadas para indicar rotas rurais. *RR*.

TIPO (2). Palavras e abreviação usadas para indicar tipos de ruas. Por exemplo: *R* or *AV*.

UNITH (16). palavras e abreviação usada para indicar sub endereços.Poe exemplo, *APTO* ou *UNIDADE*.

Tokens de entrada de tipo postal

QUÍNTUPLO (28). Um número de 5 dígitos. Identifica um código Zip

QUÁDRUPLO (29). Um número de 4 dígitos. Identifica ZIP4.

PCH (27). Uma sequência de letra número letra de 3 caracteres. Identifica um FSA, os 3 primeiros caracteres de um código postal canadense.

PCT (26). Uma sequência de número letra número de 3 caracteres. Identifica um LDU, os 3 últimos caracteres de um código postal canadense.

Palavras vazias

PALAVRAS VAZIAS combinadas com PALAVRAS. Uma string de múltiplas PALAVRAs e PALAVRAs VAZIAS será representada por uma única PALAVRA token.

PALAVRA VAZIA (7). Uma palavra com pouca significância lexical que pode ser omitida na análise sintática. Por exemplo: *O*.

Tokens de saída

Depois do primeiro-1 (terminator), segue os tokens de saída e sua ordem, seguido por um terminator `-1`. Números para tokens de saída correspondentes estão listados em stdaddr. Que estão permitidos é dependente em um tipo de regra. Tokens de saída válidos para cada tipo de regra estão listados em the section called "Tipos de Regra e Classificação".

Tipos de Regra e Classificação

A parte final da regra é o tipo de regra que é denotado por um dos seguintes, seguido por uma regra rank. As regras são classificadas de 0 (menor) até 17 (maior).

MACRO_C

(token number = "**0**"). A classe de regras para as orações parsing MACRO como *PLACE STATE ZIP*

MACRO_C output tokens (excerpted from http://www.pagcgeo.org/docs/html/pagc-12.html#--r-typ--.

CIDADE (número token "10"). Exemplo "Albany"

ESTADO (número token "11"). Exemplo "NY"

NAÇÃO (número token "12"). Este atributo não é usado na maioria dos arquivos de referência. Exemplo "USA"

POSTAL (número token "13"). (SADS elements "ZIP CODE" , "PLUS 4"). Este atributo é usado para o US Zip e os códigos postais canadenses.

MICRO_C

(número token = "**1**"). A classe de regras para orações parsing full MICRO (such as House, street, sufdir, predir, pretyp, suftype, qualif) (ie ARC_C plus CIVIC_C). Essas regras não são usadas na construção da frase.

MICRO_C output tokens (excerpted from http://www.pagcgeo.org/docs/html/pagc-12.html#--r-typ--.

CASA é um texto (número token `1`): Este é o número da rua em uma rua. Exemplo *75* em `75 Rua State`.

predir é um texto (número token `2`): NOME DA RUA PRE-DIRECTIONAL como Norte, Sul, Leste, Oeste etc.

qual é um texto (número token `3`): NOME DA RUA PRE-MODIFIER Exemplo *VELHA* em `3715 ESTRADA VELHA 99`.

pré tipo é um texto (número token `4`): TIPO DE PREFIXO DA RUA

rua é um texto (número token `5`): NOME DA RUA

suftype é um texto (número token `6`): TIPO DE CORREIO DA RUA ex. R, Av, Cir. Um tipo de rua seguindo o nome raiz da rua. Exemplo *RUA* em `75 Rua State`.

sufdir é um texto (número token `7`): RUA POST-DIRECTIONAL Um modificador direcional que segue o nome da rua.. Exemplo *OESTE* em `3715 DÉDIMA AVENIDA OESTE`.

ARC_C

(número token = "**2**"). A calsse de regras para orações parsing MICRO, excluindo o atributo CASA. Como usa o mesmo conjunto de tokens de saída como MICRO_C menos o token CASA.

CIVIC_C

(número token = "**3**"). A classe de regras para parsing o atributo da CASA.

EXTRA_C

(número token = "**4**"). A classe de regras para atributos parsing EXTRA - atributos excluídos do geocoding. Essas regras não são usadas na fase de construção.

EXTRA_C output tokens (excerpted from http://www.pagcgeo.org/docs/html/pagc-12.html#--r-typ--.

BLDNG (token number `0`): Unparsed identificadores e tipos de construção.

BOXH (token number `14`): The **BOX** in `BOX 3B`

BOXT (token number `15`): The **3B** in `BOX 3B`

RR (token number `8`): The **RR** in `RR 7`

UNITH (token number `16`): The **APT** in `APT 3B`

UNITT (token number `17`): The **3B** in `APT 3B`

DESCONHECIDO (token number `9`): Uma saída senão não classificada.

14.1.3.2 lex table

lex table — Uma gaz table é usada para classificar entrada e associado alfanumérico que entram com (a) tokens de entrada (See the section called "Tokens de entrada") e (b) representações padronizadas.

Descrição

Uma lex (diminutivo para léxico) table é usada para classificar entrada alfanumérica e associar que entra com the section called "Tokens de entrada" e (b) representações padronizadas. Coisas que você encontrará nessas tables são `UM` mapeado para stdword: `1`.

Um lex tem pelo menos as colunas seguintes na table. Você talvez adicione

id Chave primária da tabela

seq inteiro: definição de número?

palavra texto: a palavra de entrada

stdword texto: a palavra substituta padronizada

token inteiro: o tipo de palavra ele é. Só se usado nesse contexto será substituído. Disponível em PAGC Tokens.

14.1.3.3 gaz table

gaz table — Uma gaz table é usada para padronizar nomes de lugares e associações que entram com (a) tokens de entrada (See the section called "Tokens de entrada") e (b) representações padronizadas.

Descrição

A gaz (short for gazeteer) table is used to standardize place names and associate that input with the section called "Tokens de entrada" and (b) standardized representations. For example if you are in US, you may load these with State Names and associated abbreviations.

Uma gaz table tem pelo menos as colunas a seguir na table. Você talvez adicione mais colunas para seus próprios propósitos.

id Chave primária da tabela

seq inteiro: definição do número? - identificador usado para aquela ocasião da palavra

palavra texto: a palavra de entrada

stdword texto: a palavra substituta padronizada

token inteiro: o tipo de palavra ele é. Só se usado nesse contexto será substituído. Disponível em PAGC Tokens.

14.1.4 Funções do padronizador de endereços

14.1.4.1 parse_address

parse_address — Pega um endereço linha 1 e quebra em partes

Synopsis

record **parse_address**(text address);

Descrição

Returns takes an address as input, and returns a record output consisting of fields *num*, *street*, *street2*, *address1*, *city*, *state*, *zip*, *zipplus*, *country*.

Disponibilidade: 2.2.0

 This method needs address_standardizer extension.

Exemplos

Endereços Únicos

```
SELECT num, street, city, zip, zipplus
        FROM parse_address('1 Devonshire Place, Boston, MA 02109-1234') AS a;
```

```
num |      street      |  city  |  zip  | zipplus
-----+------------------+--------+-------+---------
 1   | Devonshire Place | Boston | 02109 | 1234
```

Table de endereços

```
-- basic table
CREATE TABLE places(addid serial PRIMARY KEY, address text);

INSERT INTO places(address)
VALUES ('529 Main Street, Boston MA, 02129'),
 ('77 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139'),
 ('25 Wizard of Oz, Walaford, KS 99912323'),
 ('26 Capen Street, Medford, MA'),
 ('124 Mount Auburn St, Cambridge, Massachusetts 02138'),
 ('950 Main Street, Worcester, MA 01610');

 -- parse the addresses
 -- if you want all fields you can use (a).*
SELECT addid, (a).num, (a).street, (a).city, (a).state, (a).zip, (a).zipplus
FROM (SELECT addid, parse_address(address) As a
 FROM places) AS p;
```

```
addid | num |        street        |   city    | state |  zip   | zipplus
-------+-----+----------------------+-----------+-------+-------+---------
     1 | 529 | Main Street          | Boston    | MA    | 02129 |
     2 | 77  | Massachusetts Avenue | Cambridge | MA    | 02139 |
     3 | 25  | Wizard of Oz         | Walaford  | KS    | 99912 | 323
     4 | 26  | Capen Street         | Medford   | MA    |       |
     5 | 124 | Mount Auburn St      | Cambridge | MA    | 02138 |
     6 | 950 | Main Street          | Worcester | MA    | 01610 |
(6 rows)
```

Veja também

14.1.4.2 standardize_address

standardize_address — Retorna uma forma stdaddr de um endereço de entrada utilizando lex, gaz e rule tables.

Synopsis

stdaddr **standardize_address**(text lextab, text gaztab, text rultab, text address);
stdaddr **standardize_address**(text lextab, text gaztab, text rultab, text micro, text macro);

Descrição

Retorna a uma stdaddr forma de um endereço de entrada utilizando lex table table nome, gaz table, e mesa de regras table nomes e endereço.

Variante 1: Pega um endereço como uma única linha.

Variante 2: Pega o endereço em duas partes. Uma `micro` que consiste em padronizar a primeira linha do endereço postal ex. `house_num street`, e uma macro que consiste em adronizar a segunda linha de um endereço postal ex. `city, state postal_code country`.

Disponibilidade: 2.2.0

 This method needs address_standardizer extension.

Exemplos

Using address_standardizer_data_us extension

```
CREATE EXTENSION address_standardizer_data_us; -- only needs to be done once
```

Variante 1: Única linha de endereço. Isso não funcionou bem com os endereços não-EUA

```
SELECT house_num, name, suftype, city, country, state, unit  FROM standardize_address(' ↩
    us_lex',
                            'us_gaz', 'us_rules', 'One Devonshire Place, PH 301, Boston, MA  ↩
                               02109');
```

```
house_num |    name    | suftype |  city   | country |     state     |      unit
----------+------------+---------+--------+---------+---------------+-----------------
1         | DEVONSHIRE | PLACE   | BOSTON | USA     | MASSACHUSETTS | # PENTHOUSE 301
```

Utilizando tables compactadas com o geocoder tiger. Este exemplo só funciona se você instalou `postgis_tiger_geocoder`.

```
SELECT *  FROM standardize_address('tiger.pagc_lex',
         'tiger.pagc_gaz', 'tiger.pagc_rules', 'One Devonshire Place, PH 301, Boston, MA  ↩
            02109-1234');
```

Para tornar a leitura mais fácil nós iremos abandonar a saída usando a extensão hstore CREATE EXTENSION hstore; você vai precisar instalar

```
SELECT (each(hstore(p))).*
 FROM standardize_address('tiger.pagc_lex', 'tiger.pagc_gaz',
   'tiger.pagc_rules', 'One Devonshire Place, PH 301, Boston, MA 02109') As p;
```

```
key     |      value
------------+-----------------
 box        |
 city       | BOSTON
 name       | DEVONSHIRE
 qual       |
 unit       | # PENTHOUSE 301
 extra      |
 state      | MA
 predir     |
 sufdir     |
 country    | USA
 pretype    |
 suftype    | PL
 building   |
 postcode   | 02109
 house_num  | 1
 ruralroute |
(16 rows)
```

variante 2: Como um endereço de duas partes

```
SELECT (each(hstore(p))).*
 FROM standardize_address('tiger.pagc_lex', 'tiger.pagc_gaz',
   'tiger.pagc_rules', 'One Devonshire Place, PH 301', 'Boston, MA 02109, US') As p;
```

```
key     |      value
------------+-----------------
 box        |
 city       | BOSTON
 name       | DEVONSHIRE
 qual       |
 unit       | # PENTHOUSE 301
 extra      |
```

```
 state      | MA
 predir     |
 sufdir     |
 country    | USA
 pretype    |
 suftype    | PL
 building   |
 postcode   | 02109
 house_num  | 1
 ruralroute |
(16 rows)
```

Veja também

stdaddr, mesa de regras, lex table, gaz table, Pagc_Normalize_Address

14.2 Tiger Geocoder

Existem outras fontes abertas geocoder para o PostGIS, que, ao contrário do tiger geocoder, têm a vantagem do suporte geocoding para muitos países

- Nominatim usa dados OpenStreetMap gazeteer formatados. Requer o osm2pgsql para carregar os dados, PostgreSQL 8.4+ e PostGIS 1.5+ para funcionar. É compactado como uma interface de serviço da web e parece ter sido criado para ser chamado como webservice. Assim como o geocoder, ele tem dois componentes: o geocoder e o geocoder reverso. Na documentação não fica claro se ele tem uma interface SQL pura conforme o geocoder ou se tem um bom acordo da lógica implementado na interface da web.
- GIS Graphy também utiliza PostGIS e, como Nominatim, funciona com os dados OpenStreetMap (OSM). Ele possui um carregador para carregar dados OSM e, correspondente ao Nominatim, é capaz de geocoding não só nos EUA. Bem como Nominatim, ele executa como webservice e confia no Java 1.5, Servlet apps, Solr. O GisGraphy é uma multiplataforma e também possui um geocoder reverso juntamente com outros aspectos.

14.2.1 Drop_Indexes_Generate_Script

Drop_Indexes_Generate_Script — Gera uma script que derruba todas as chaves não primárias e indexes não únicos no esquema tiger e esquema especificado de usuário. Padroniza esquema para: `tiger_data` se nenhum esquema é especificado.

Synopsis

text **Drop_Indexes_Generate_Script**(text param_schema=tiger_data);

Descrição

Gera uma script que derruba todas as chaves não primárias e indexes não únicos no esquema tiger e esquema especificado de usuário. Padroniza esquema para: `tiger_data` se nenhum esquema é especificado.

Isso é útil para minimizar o excesso de indexes que pode confundir o organizador de pesquisas ou ocupar um espaço desnecessário. Use combinado com Install_Missing_Indexes, para adicionar os indexes usados pelo geocoder.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
SELECT drop_indexes_generate_script() As actionsql;
actionsql
------------------------------------------------------------
DROP INDEX tiger.idx_tiger_countysub_lookup_lower_name;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_edges_countyfp;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_faces_countyfp;
DROP INDEX tiger.tiger_place_the_geom_gist;
DROP INDEX tiger.tiger_edges_the_geom_gist;
DROP INDEX tiger.tiger_state_the_geom_gist;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_addr_least_address;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_addr_tlid;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_addr_zip;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_county_countyfp;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_county_lookup_lower_name;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_county_lookup_snd_name;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_county_lower_name;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_county_snd_name;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_county_the_geom_gist;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_countysub_lookup_snd_name;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_cousub_countyfp;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_cousub_cousubfp;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_cousub_lower_name;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_cousub_snd_name;
DROP INDEX tiger.idx_tiger_cousub_the_geom_gist;
DROP INDEX tiger_data.idx_tiger_data_ma_addr_least_address;
DROP INDEX tiger_data.idx_tiger_data_ma_addr_tlid;
DROP INDEX tiger_data.idx_tiger_data_ma_addr_zip;
DROP INDEX tiger_data.idx_tiger_data_ma_county_countyfp;
DROP INDEX tiger_data.idx_tiger_data_ma_county_lookup_lower_name;
DROP INDEX tiger_data.idx_tiger_data_ma_county_lookup_snd_name;
DROP INDEX tiger_data.idx_tiger_data_ma_county_lower_name;
DROP INDEX tiger_data.idx_tiger_data_ma_county_snd_name;
:
:
```

Veja Também

Install_Missing_Indexes, Missing_Indexes_Generate_Script

14.2.2 Drop_Nation_Tables_Generate_Script

Drop_Nation_Tables_Generate_Script — Gera uma script que derruba todas as tables no esquema específico que começa com `county_all`, `state_all` ou código de estado seguido por `condado` ou `estado`.

Synopsis

text **Drop_Nation_Tables_Generate_Script**(text param_schema=tiger_data);

Descrição

Gera uma script que derruba todas as tables no esquema específico que começa com `county_all`, `state_all` ou código de estado seguido por `condado` ou `estado`. Isso é necessário se você está atualizando os dados do `tiger_2010` para o `tiger_2011`.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplos

```
SELECT drop_nation_tables_generate_script();
DROP TABLE tiger_data.county_all;
DROP TABLE tiger_data.county_all_lookup;
DROP TABLE tiger_data.state_all;
DROP TABLE tiger_data.ma_county;
DROP TABLE tiger_data.ma_state;
```

Veja Também

Loader_Generate_Nation_Script

14.2.3 Drop_State_Tables_Generate_Script

Drop_State_Tables_Generate_Script — Gera uma script que derruba todas as tables no esquema específico que estão prefixados com abreviação do estado. Padroniza o esquema para `tiger_data` se nenhum esquema estiver especificado.

Synopsis

text **Drop_State_Tables_Generate_Script**(text param_state, text param_schema=tiger_data);

Descrição

Gera uma script que derruba todas as tables no esquema específico que estão prefixados com abreviação do estado. Padroniza o esquema para `tiger_data` se nenhum esquema estiver especificado. Essa função é útil para derrubar tables de um estado antes de recarregar um estado em caso de algo ter dado errado durante seu carregamento anterior.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
SELECT drop_state_tables_generate_script('PA');
DROP TABLE tiger_data.pa_addr;
DROP TABLE tiger_data.pa_county;
DROP TABLE tiger_data.pa_county_lookup;
DROP TABLE tiger_data.pa_cousub;
DROP TABLE tiger_data.pa_edges;
DROP TABLE tiger_data.pa_faces;
DROP TABLE tiger_data.pa_featnames;
DROP TABLE tiger_data.pa_place;
DROP TABLE tiger_data.pa_state;
DROP TABLE tiger_data.pa_zip_lookup_base;
DROP TABLE tiger_data.pa_zip_state;
DROP TABLE tiger_data.pa_zip_state_loc;
```

Veja Também

Loader_Generate_Script

14.2.4 Geocode

Geocode — Assimila um endereço como uma string (ou outro endereço normalizado) e gera um conjunto de localizações possíveis que inclui um ponto em NAD 83 long lat, um endereço normalizado para cada um e a avaliação. Quanto menor a avaliação, maior a chance de combinar. Os resultados são separados com menor avaliação em primeiro lugar. Pode passar no resultados máximos, até 10, e restrict_region (padrão NULO)

Synopsis

setof record **geocode**(varchar address, integer max_results=10, geometry restrict_region=NULL, norm_addy OUT addy, geometry OUT geomout, integer OUT rating);
setof record **geocode**(norm_addy in_addy, integer max_results=10, geometry restrict_region=NULL, norm_addy OUT addy, geometry OUT geomout, integer OUT rating);

Descrição

Assimila um endereço como uma string (ou endereço já normalizado) e gera uma série de possíveis localizações que inclui um ponto em NAD 83 long lat, um `normalized_address` (addy) para cada e a avaliação. Quanto menor a avaliação, maior a chance de combinar. Os resultados são separados com a menor avaliação em primeiro lugar. Usa os dados (limites, faces, addr) Tiger, uma string confusa PostgreSQL (soundex,levenshtein) linha de interpolação PostGIS para interpolar endereços ao longo dos limites do Tiger. Quanto maior a avaliação, menos o geocoder estará correto. O ponto geocodificado é padronizado para compensar 10 metros da lina central do lado (E/D) que o endereço da rua está localizado.

Melhorias: 2.0.0 para suportar o Tiger 2010, dados estruturados e lógica revisada para melhorar a velocidade, exatidão do geocoding e para compensar ponto da linha central para o lado do endereço que a rua está localizada. O novo parâmetro `max_results` é útil para especificar números dos melhores resultados ou apenas retornar o melhor resultado.

Exemplos: Básico

Os exemplos abaixo estão em um único processador 3.0 GHZ no Windows 7 com 2GB ram executando PostgreSQL 9.1rc1/PostGIS 2.0 carregados com todos os dados de estado Tiger MA,MN,CA, RI.

Combinações exatas são mais fáceis de computar (61ms)

```
SELECT g.rating, ST_X(g.geomout) As lon, ST_Y(g.geomout) As lat,
    (addy).address As stno, (addy).streetname As street,
    (addy).streettypeabbrev As styp, (addy).location As city, (addy).stateabbrev As st,( ↩
       addy).zip
    FROM geocode('75 State Street, Boston MA 02109') As g;
 rating |        lon        |       lat        | stno | street | styp |  city  | st |  zip
--------+-------------------+------------------+------+--------+------+--------+----+------- ↩

      0 | -71.0556722990239 | 42.3589914927049 |   75 | State  | St   | Boston | MA | 02109
```

Mesmo se o zip não tiver passado no geocode pode estimar (demorou cerca de 122-150 ms)

```
SELECT g.rating, ST_AsText(ST_SnapToGrid(g.geomout,0.00001)) As wktlonlat,
    (addy).address As stno, (addy).streetname As street,
    (addy).streettypeabbrev As styp, (addy).location As city, (addy).stateabbrev As st,( ↩
       addy).zip
    FROM geocode('226 Hanover Street, Boston, MA',1) As g;
 rating |         wktlonlat          | stno | street  | styp |  city  | st |  zip
--------+----------------------------+------+---------+------+--------+----+-------
      1 | POINT(-71.05528 42.36316) |  226 | Hanover | St   | Boston | MA | 02113
```

Sabe lidar com erros de ortografia e fornece mair de uma possibilidade de solução com avaliações e tomadas maiores (500ms).

```
SELECT g.rating, ST_AsText(ST_SnapToGrid(g.geomout,0.00001)) As wktlonlat,
    (addy).address As stno, (addy).streetname As street,
    (addy).streettypeabbrev As styp, (addy).location As city, (addy).stateabbrev As st,( ↩
       addy).zip
    FROM geocode('31 - 37 Stewart Street, Boston, MA 02116') As g;
 rating |         wktlonlat          | stno | street | styp |  city  | st |  zip
--------+----------------------------+------+--------+------+--------+----+-------
     70 | POINT(-71.06459 42.35113) |   31 | Stuart | St   | Boston | MA | 02116
```

Utilizando para fazer um agrupamento geocode de endereços. Mais fácil para configurar `max_results=1`. Processa somente aqueles que ainda não foram geocodificados (não possuem avaliação).

```
CREATE TABLE addresses_to_geocode(addid serial PRIMARY KEY, address text,
        lon numeric, lat numeric, new_address text, rating integer);

INSERT INTO addresses_to_geocode(address)
VALUES ('529 Main Street, Boston MA, 02129'),
 ('77 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139'),
 ('25 Wizard of Oz, Walaford, KS 99912323'),
 ('26 Capen Street, Medford, MA'),
 ('124 Mount Auburn St, Cambridge, Massachusetts 02138'),
 ('950 Main Street, Worcester, MA 01610');

-- only update the first 3 addresses (323-704 ms -  there are caching and shared memory  ↩
    effects so first geocode you do is always slower) --
-- for large numbers of addresses you don't want to update all at once
-- since the whole geocode must commit at once
-- For this example we rejoin with LEFT JOIN
-- and set to rating to -1 rating if no match
-- to ensure we don't regeocode a bad address
UPDATE addresses_to_geocode
  SET  (rating, new_address, lon, lat)
    = ( COALESCE((g.geo).rating,-1), pprint_addy((g.geo).addy),
       ST_X((g.geo).geomout)::numeric(8,5), ST_Y((g.geo).geomout)::numeric(8,5) )
FROM (SELECT addid
    FROM addresses_to_geocode
    WHERE rating IS NULL ORDER BY addid LIMIT 3) As a
    LEFT JOIN (SELECT addid, (geocode(address,1)) As geo
    FROM addresses_to_geocode As ag
    WHERE ag.rating IS NULL ORDER BY addid LIMIT 3) As g ON a.addid = g.addid
WHERE a.addid = addresses_to_geocode.addid;

result
-----
Query returned successfully: 3 rows affected, 480 ms execution time.

SELECT * FROM addresses_to_geocode WHERE rating is not null;

 addid |                   address                    |    lon    |   lat    |  ↩
                    new_address                | rating
-------+----------------------------------------------+-----------+----------+-----------------------

     1 | 529 Main Street, Boston MA, 02129            | -71.07181 | 42.38359 | 529 Main St, ↩
          Boston, MA 02129             |      0
     2 | 77 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139 | -71.09428 | 42.35988 | 77  ↩
         Massachusetts Ave, Cambridge, MA 02139 |      0
     3 | 25 Wizard of Oz, Walaford, KS 99912323       |           |          |  ↩
                                                |     -1
```

Exemplos: Usando Filtros Geométricos

```
SELECT g.rating, ST_AsText(ST_SnapToGrid(g.geomout,0.00001)) As wktlonlat,
    (addy).address As stno, (addy).streetname As street,
    (addy).streettypeabbrev As styp,
    (addy).location As city, (addy).stateabbrev As st,(addy).zip
  FROM geocode('100 Federal Street, MA',
        3,
        (SELECT ST_Union(the_geom)
            FROM place WHERE statefp = '25' AND name = 'Lynn')::geometry
        ) As g;

 rating |        wktlonlat         | stno | street   | styp | city | st |  zip
--------+--------------------------+------+----------+------+------+----+-------
      8 | POINT(-70.96796 42.4659) |  100 | Federal | St   | Lynn | MA | 01905
Total query runtime: 245 ms.
```

Veja Também

Normalize_Address, Pprint_Addy, ST_AsText, ST_SnapToGrid, ST_X, ST_Y

14.2.5 Geocode_Intersection

Geocode_Intersection — Assimila 2 ruas que se intersectam e um estado, cidade, zip, e gera um conjunto de possíveis localizações no primeiro cruzamento que está na intersecção, também inclui um geomout como o ponto de localização em NAD 83 long lat, um `normalized_address` (addy) para cada localização, e a avaliação. Quanto menor a avaliação, maior a chance de combinar. Os resultados são separados com menor avaliação em primeiro lugar. Pode passar nos resultados máximos, até 10. Usa dados Tiger (limites, faces, addr), string confusa do PostgreSQL (soundex, evenshtein).

Synopsis

setof record **geocode_intersection**(text roadway1, text roadway2, text in_state, text in_city, text in_zip, integer max_results=10, norm_addy OUT addy, geometry OUT geomout, integer OUT rating);

Descrição

Assimila 2 ruas que se intersectam e um estado, cidade, zip, e gera um conjunto de possíveis localizações no primeiro cruzamento que está na intersecção, também inclui um geomout como o ponto de localização em NAD 83 long lat para cada localização, e a avaliação. Quanto menor a avaliação, maior a chance de combinar. Os resultados são separados com menor avaliação em primeiro lugar. Pode passar nos resultados máximos, até 10. Retorna `normalized_address` (addy) para cada, geomout como o ponto da localização em nad 83 long lat, and the rating. Quanto menor a avaliação, maior a chance de combinar. Os resultados são separados com menor avaliação em primeiro lugar. Usa dados Tiger (limites, faces, addr), string confusa do PostgreSQL (soundex, evenshtein).

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos: Básico

Os exemplos abaixo estão em um único processador 3.0 GHZ no Windows 7 com 2GB ram executando PostgreSQL 9.0/PostGIS 1.5 carregados com todos os dados de estado MA Tiger carregados. Atualmente um pouco devagar (3000 ms)

Testando no Windows 2003 64-bit 8GB on PostGIS 2.0 PostgreSQL 64-bit Tiger 2011 dados carregados -- (41ms)

```
SELECT pprint_addy(addy), st_astext(geomout),rating
            FROM geocode_intersection( 'Haverford St','Germania St', 'MA', 'Boston',  ↩
                '02130',1);
           pprint_addy            |         st_astext          | rating
----------------------------------+----------------------------+--------
98 Haverford St, Boston, MA 02130 | POINT(-71.101375 42.31376) |      0
```

Mesmo se o zip não passar no geocoder pode estimar (demorou cerca de 3500 ms na caixa do windows 7), no o windows 2003 64-bit 741 ms

```
SELECT pprint_addy(addy), st_astext(geomout),rating
                FROM geocode_intersection('Weld', 'School', 'MA', 'Boston');
          pprint_addy          |        st_astext         | rating
-------------------------------+--------------------------+--------
 98 Weld Ave, Boston, MA 02119 | POINT(-71.099 42.314234) |      3
 99 Weld Ave, Boston, MA 02119 | POINT(-71.099 42.314234) |      3
```

Veja Também

Geocode, Pprint_Addy, ST_AsText

14.2.6 Get_Geocode_Setting

Get_Geocode_Setting — Retorna a configuração de valor específico armazenada na table tiger.geocode_settings.

Synopsis

text **Get_Geocode_Setting**(text setting_name);

Descrição

Retorna valor da configuração específica armazenada na table tiger.geocode_settings. As configurações te permitem comutar depuração de funções. Planos futuros serão para controlar a avaliação com as configurações. A seguir, a lista atual de configurações:

```
name              | setting |  unit   | category  |  ↩
                                                                                short_desc
---------------------------------+---------+---------+-----------+-----------------------------------

 debug_geocode_address          | false   | boolean | debug     | outputs debug information ↩
     in notice log such as queries when geocode_address is called if true
 debug_geocode_intersection     | false   | boolean | debug     | outputs debug information ↩
     in notice log such as queries when geocode_intersection is called if true
 debug_normalize_address        | false   | boolean | debug     | outputs debug information ↩
     in notice log such as queries and intermediate expressions when normalize_address is  ↩
    called if true
 debug_reverse_geocode          | false   | boolean | debug     | if true, outputs debug  ↩
    information in notice log such as queries and intermediate expressions when  ↩
    reverse_geocode
 reverse_geocode_numbered_roads | 0       | integer | rating    | For state and county  ↩
    highways, 0 - no preference in name,
                                                                    1 - prefer the numbered  ↩
                                                                        highway name, 2 -  ↩
                                                                        prefer local state/ ↩
                                                                        county name
```

```
 use_pagc_address_parser        | false   | boolean | normalize | If set to true, will try  ↩
    to use the address_standardizer extension (via pagc_normalize_address)
                                                                    instead of tiger  ↩
                                                                        normalize_address built ↩
                                                                         one
```

Alterações: 2.2.0 : configurações padrão são guardadas em uma table chamada geocode_settings_default. As configurações personalizadas estão em geocode_settings e só contém aquelas que foram configuradas pelo usuário.

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplo da configuração de retornar depuração

```
SELECT get_geocode_setting('debug_geocode_address) As result;
result
---------
false
```

Veja Também

Set_Geocode_Setting

14.2.7 Get_Tract

Get_Tract — Retorna o trecho ou campo de uma tract table onde a geometria está localizada. Padrão para retornar um nome curto para o trecho.

Synopsis

text **get_tract**(geometry loc_geom, text output_field=name);

Descrição

Uma dada geometria irá retornar o trecho da localização do censo daquela geometria. NAD 83 long lat é assumida se nenhum spatial ref sys estiver especificado.

Note

This function uses the census `tract` which is not loaded by default. If you have already loaded your state table, you can load tract as well as bg, and tabblock using the Loader_Generate_Census_Script script.
If you have not loaded your state data yet and want these additional tables loaded, do the following

```
UPDATE tiger.loader_lookuptables SET load = true WHERE load = false AND lookup_name  ↩
    IN('tract', 'bg', 'tabblock');
```

then they will be included by the Loader_Generate_Script.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos: Básico

```
SELECT get_tract(ST_Point(-71.101375, 42.31376) ) As tract_name;
tract_name
---------
1203.01
```

```
--this one returns the tiger geoid
SELECT get_tract(ST_Point(-71.101375, 42.31376), 'tract_id' ) As tract_id;
tract_id
---------
25025120301
```

Veja Também

Geocode >

14.2.8 Install_Missing_Indexes

Install_Missing_Indexes — Encontra todas as tables com colunas chave usadas no ingresso geocoder e condições de filtros que estão perdendo os indexes usados nessas colunas e irão adicionar elas.

Synopsis

boolean **Install_Missing_Indexes**();

Descrição

Encontra todas as tables nos esquemas `tiger` e `tiger_data` com as colunas chave usadas no ingresso e filtros do geocoder que estão perdendo indexes nessas colunas e irão gerar o SQL DDL para definir o index para aquelas tables e, então, executar a script gerada. Essa é uma função ajudante, que adiciona novos indexes necessários para pesquisas mais rápidas que podem ter sido perdidas durante o carregamento. Essa função é uma acompanhante para Missing_Indexes_Generate_Script, que somada à script que cria index, também a executa. Ela é uma parte da script de atualização `update_geocode.sql`.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
SELECT install_missing_indexes();
         install_missing_indexes
-------------------------
 t
```

Veja Também

Loader_Generate_Script, Missing_Indexes_Generate_Script

14.2.9 Loader_Generate_Census_Script

Loader_Generate_Census_Script — Gera uma shell script para a plataforma específica para os estados que irão baixar o trecho do censo de estado Tiger, bg e dados de tables tabblocks, arranjar e carregar dentro do esquema `tiger_data`. Cada state script retornou como um relato separado.

Synopsis

setof text **loader_generate_census_script**(text[] param_states, text os);

Descrição

Gera uma shell script para a plataforma específica para os estados que irão baixar `tract` do censo de estado Tiger, block groups `bg` e dados de tables `tabblocks`, arranja e carrega dentro do esquema `tiger_data`. Cada state script retornou como um relato separado.

Utiliza unzip no Linux (7-zip no Windows por padrão) e wget para fazer o download. Usa Section 4.7.2 para carregar nos dados. Note que a menor unidade que ele faz é um estado inteiro. Ele só irá processar os arquivos nas pastas representativas e temporárias.

Isso usa as seguintes tables de controle para controlar o processo e diferentes variações de sintaxe OS shell.

1. `loader_variables` armazena pistas de várias variáveis como o site do censo, ano, dados e esquemas representativos.
2. `loader_platform` perfis de numerosas plataformas e onde as várias executáveis estão localizadas. Está com o windows e linux. Mais pode ser adicionado.
3. `loader_lookuptables` cada relato define um tipo de table (estado, condado), quer para processar relatos nelas ou para carregar eles. Define os passos para importar dados, dados de representação, adicionar, remove colunas, indexes e restrições para cada um. Cada table é prefixada com o estado de uma table em um esquema tiger. ex: cria `tiger_data.ma_faces`, os quais herda das `tiger.faces`

Disponibilidade: 2.0.0

Note
Loader_Generate_Script inclui essa lógica, mas se você instalou o geocoder tiger antes para o PostGIS 2.0.0 alpha5, você vai precisar executar esse nos estados que já fez para pegar essas tables adicionais.

Exemplos

Gerar script para carregar dados para selecionar estados no formato script shell do Windows.

```
SELECT loader_generate_census_script(ARRAY['MA'], 'windows');
-- result --
set STATEDIR="\gisdata\www2.census.gov\geo\pvs\tiger2010st\25_Massachusetts"
set TMPDIR=\gisdata\temp\
set UNZIPTOOL="C:\Program Files\7-Zip\7z.exe"
set WGETTOOL="C:\wget\wget.exe"
set PGBIN=C:\projects\pg\pg91win\bin\
set PGPORT=5432
set PGHOST=localhost
set PGUSER=postgres
set PGPASSWORD=yourpasswordhere
set PGDATABASE=tiger_postgis20
set PSQL="%PGBIN%psql"
set SHP2PGSQL="%PGBIN%shp2pgsql"
cd \gisdata

%WGETTOOL% http://www2.census.gov/geo/pvs/tiger2010st/25_Massachusetts/25/ --no-parent -- ↩
    relative --accept=*bg10.zip,*tract10.zip,*tabblock10.zip --mirror --reject=html
del %TMPDIR%\*.* /Q
%PSQL% -c "DROP SCHEMA tiger_staging CASCADE;"
%PSQL% -c "CREATE SCHEMA tiger_staging;"
```

```
cd %STATEDIR%
for /r %%z in (*.zip) do %UNZIPTOOL% e %%z  -o%TMPDIR%
cd %TMPDIR%
%PSQL% -c "CREATE TABLE tiger_data.MA_tract(CONSTRAINT pk_MA_tract PRIMARY KEY (tract_id) ) ↩
     INHERITS(tiger.tract); "
%SHP2PGSQL% -c -s 4269 -g the_geom   -W "latin1" tl_2010_25_tract10.dbf tiger_staging. ↩
    ma_tract10 | %PSQL%
%PSQL% -c "ALTER TABLE tiger_staging.MA_tract10 RENAME geoid10 TO tract_id;  SELECT  ↩
    loader_load_staged_data(lower('MA_tract10'), lower('MA_tract')); "
%PSQL% -c "CREATE INDEX tiger_data_MA_tract_the_geom_gist ON tiger_data.MA_tract USING gist ↩
    (the_geom);"
%PSQL% -c "VACUUM ANALYZE tiger_data.MA_tract;"
%PSQL% -c "ALTER TABLE tiger_data.MA_tract ADD CONSTRAINT chk_statefp CHECK (statefp =  ↩
    '25');"
:
```

Gerar script sh

```
STATEDIR="/gisdata/www2.census.gov/geo/pvs/tiger2010st/25_Massachusetts"
TMPDIR="/gisdata/temp/"
UNZIPTOOL=unzip
WGETTOOL="/usr/bin/wget"
export PGBIN=/usr/pgsql-9.0/bin
export PGPORT=5432
export PGHOST=localhost
export PGUSER=postgres
export PGPASSWORD=yourpasswordhere
export PGDATABASE=geocoder
PSQL=${PGBIN}/psql
SHP2PGSQL=${PGBIN}/shp2pgsql
cd /gisdata

wget http://www2.census.gov/geo/pvs/tiger2010st/25_Massachusetts/25/ --no-parent --relative ↩
     --accept=*bg10.zip,*tract10.zip,*tabblock10.zip --mirror --reject=html
rm -f ${TMPDIR}/*.*
${PSQL} -c "DROP SCHEMA tiger_staging CASCADE;"
${PSQL} -c "CREATE SCHEMA tiger_staging;"
cd $STATEDIR
for z in *.zip; do $UNZIPTOOL -o -d $TMPDIR $z; done
:
:
```

Veja Também

Loader_Generate_Script

14.2.10 Loader_Generate_Script

Loader_Generate_Script — Gera uma shell script para a plataforma específica para os estados que irão baixar dados Tiger, arranjar e carregar dentro do esquema `tiger_data`. Cada state script retorna como um registro separado. A versão mais nova suporta mudanças estruturais do Tiger 2010 e também carrega trecho do censo, block groups, e block tables.

Synopsis

setof text **loader_generate_script**(text[] param_states, text os);

Descrição

Gera uma shell script para a plataforma específica para os estados que irão baixar dados do Tiger, arranjar e carregar dentro do esquema `tiger_data`. Cada state script retorna como um registro separado.

Utiliza unzip no Linux (7-zip no Windows por padrão) e wget para fazer o download. Usa Section 4.7.2 para carregar nos dados. Note que a menor unidade que ele faz é um estado inteiro, mas você pode sobrescrever baixando os arquivos por conta própria. Ele só irá processar os arquivos nas pastas representativas e temporárias.

Isso usa as seguintes tables de controle para controlar o processo e diferentes variações de sintaxe OS shell.

1. `loader_variables` armazena pistas de várias variáveis como o site do censo, ano, dados e esquemas representativos.
2. `loader_platform` perfis de numerosas plataformas e onde as várias executáveis estão localizadas. Está com o windows e linux. Mais pode ser adicionado.
3. `loader_lookuptables` cada relato define um tipo de table (estado, condado), quer para processar relatos nelas ou para carregar eles. Define os passos para importar dados, dados de representação, adicionar, remove colunas, indexes e restrições para cada um. Cada table é prefixada com o estado de uma table em um esquema tiger. ex: cria `tiger_data.ma_faces`, os quais herda das `tiger.faces`

Disponibilidade: 2.0.0 para suportar tiger 2010 dados estruturados e carrega trecho (trecho) do censo , block groups (bg), e block (tabblocks) tables.

Note
If you are using pgAdmin 3, be warned that by default pgAdmin 3 truncates long text. To fix, change *File -> Options -> Query Tool -> Query Editor - > Max. characters per column* to larger than 50000 characters.

Exemplos

Using psql where gistest is your database and `/gisdata/data_load.sh` is the file to create with the shell commands to run.

```
psql -U postgres -h localhost -d gistest -A -t \
 -c "SELECT Loader_Generate_Script(ARRAY['MA'], 'gistest')" > /gisdata/data_load.sh;
```

Gerar script para carregar dados para 2 estados na script de formato shell do Windows.

```
SELECT loader_generate_script(ARRAY['MA','RI'], 'windows') AS result;
-- result --
set TMPDIR=\gisdata\temp\
set UNZIPTOOL="C:\Program Files\7-Zip\7z.exe"
set WGETTOOL="C:\wget\wget.exe"
set PGBIN=C:\Program Files\PostgreSQL\9.4\bin\
set PGPORT=5432
set PGHOST=localhost
set PGUSER=postgres
set PGPASSWORD=yourpasswordhere
set PGDATABASE=geocoder
set PSQL="%PGBIN%psql"
set SHP2PGSQL="%PGBIN%shp2pgsql"
cd \gisdata

cd \gisdata
%WGETTOOL% ftp://ftp2.census.gov/geo/tiger/TIGER2015/PLACE/tl_*_25_* --no-parent --relative ↩
     --recursive --level=2 --accept=zip --mirror --reject=html
cd \gisdata/ftp2.census.gov/geo/tiger/TIGER2015/PLACE
:
:
```

Gerar script sh

```
STATEDIR="/gisdata/www2.census.gov/geo/pvs/tiger2010st/25_Massachusetts"
TMPDIR="/gisdata/temp/"
UNZIPTOOL=unzip
WGETTOOL="/usr/bin/wget"
export PGBIN=/usr/pgsql-9.0/bin
export PGPORT=5432
export PGHOST=localhost
export PGUSER=postgres
export PGPASSWORD=yourpasswordhere
export PGDATABASE=geocoder
PSQL=${PGBIN}/psql
SHP2PGSQL=${PGBIN}/shp2pgsql
cd /gisdata

wget http://www2.census.gov/geo/pvs/tiger2010st/25_Massachusetts/25/ --no-parent --relative ↩
     --accept=*bg10.zip,*tract10.zip,*tabblock10.zip --mirror --reject=html
rm -f ${TMPDIR}/*.*
${PSQL} -c "DROP SCHEMA tiger_staging CASCADE;"
${PSQL} -c "CREATE SCHEMA tiger_staging;"
cd $STATEDIR
for z in *.zip; do $UNZIPTOOL -o -d $TMPDIR $z; done
:
:
```

Veja Também

Section 2.4.1, Pprint_Addy, ST_AsText

14.2.11 Loader_Generate_Nation_Script

Loader_Generate_Nation_Script — Gerar uma script shell para a plataforma especificada que carrega as lookup tables de condado e estado.

Synopsis

text **loader_generate_nation_script**(text os);

Descrição

Gera uma script shell para a plataforma especificada que carrega as tables `county_all`, `county_all_lookup`, `state_all` dento do esquema `tiger_data`. Elas herdam respectivamente das tables `county`, `county_lookup`, `state` no esquema `tiger`.

Utiliza unzip no Linux (7-zip no Windows por padrão) e wget para fazer o download. Usa Section 4.7.2 para carregar nos dados.

Utiliza as seguintes tables de controle: `tiger.loader_platform`, `tiger.loader_variables`, e `tiger.loader_lookup` para controlar o processo e diferentes variações de sintaxe OS shell.

1. `loader_variables` armazena pistas de várias variáveis como o site do censo, ano, dados e esquemas representativos.
2. `loader_platform` perfis de numerosas plataformas e onde as várias executáveis estão localizadas. Está com o windows e linux/unix. Mais pode ser adicionado.
3. `loader_lookuptables` cada relato define um tipo de table (estado, condado), quer para processar relatos nelas ou para carregar eles. Define os passos para importar dados, dados de representação, adicionar, remove colunas, indexes e restrições para cada um. Cada table é prefixada com o estado de uma table em um esquema tiger. ex: cria `tiger_data.ma_faces`, os quais herda das `tiger.faces`

Enhanced: 2.4.1 zip code 5 tabulation area (zcta5) load step was fixed and when enabled, zcta5 data is loaded as a single table called zcta5_all as part of the nation script load.

Disponibilidade: 2.1.0

Note
If you want zip code 5 tabulation area (zcta5) to be included in your nation script load, do the following:

```
UPDATE tiger.loader_lookuptables SET load = true WHERE table_name = 'zcta510';
```

Note
Se você estiver executando a versão `tiger_2010` e quer recarregar como estado com `tiger_2011`, você vai precisar, para o primeiro carregamento, gerar e executar drop statements Drop_Nation_Tables_Generate_Script antes de executar essa script.

Exemplos

Gerar script para carregar dados de uma nação no Windows.

```
SELECT loader_generate_nation_script('windows');
```

Gerar script para carregar dados para os sistemas Linux/Unix.

```
SELECT loader_generate_nation_script('sh');
```

Veja Também

Loader_Generate_Script, Missing_Indexes_Generate_Script

14.2.12 Missing_Indexes_Generate_Script

Missing_Indexes_Generate_Script — Encontra todas as tables com colunas chave usadas no ingresso geocoder que estão perdendo indexes nessas colunas e irão gerar o SQL DDL para definir o index para essas tables.

Synopsis

text **Missing_Indexes_Generate_Script**();

Descrição

Encontra todas as tables nos esquemas `tiger` e `tiger_data` com as colunas chave usadas no ingresso geocoder que está perdendo indexes nessas colunas e irão gerar SQL DDL para definir o index para essas tables. Essa é uma função ajudante que adiciona novos indexes necessários para pesquisas mais rápidas que podem ter sido perdidas no carregamento. Assim como o geocoder é melhorado, essa função será atualizada para acomodar novos indexes que estão sendo usados. Se essa função não gera nada, significa que suas tables possuem o que achamos ser os indexes chave no lugar certo.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

```
SELECT missing_indexes_generate_script();
-- output: This was run on a database that was created before many corrections were made to ↩
     the loading script ---
CREATE INDEX idx_tiger_county_countyfp ON tiger.county USING btree(countyfp);
CREATE INDEX idx_tiger_cousub_countyfp ON tiger.cousub USING btree(countyfp);
CREATE INDEX idx_tiger_edges_tfidr ON tiger.edges USING btree(tfidr);
CREATE INDEX idx_tiger_edges_tfidl ON tiger.edges USING btree(tfidl);
CREATE INDEX idx_tiger_zip_lookup_all_zip ON tiger.zip_lookup_all USING btree(zip);
CREATE INDEX idx_tiger_data_ma_county_countyfp ON tiger_data.ma_county USING btree(countyfp ↩
    );
CREATE INDEX idx_tiger_data_ma_cousub_countyfp ON tiger_data.ma_cousub USING btree(countyfp ↩
    );
CREATE INDEX idx_tiger_data_ma_edges_countyfp ON tiger_data.ma_edges USING btree(countyfp);
CREATE INDEX idx_tiger_data_ma_faces_countyfp ON tiger_data.ma_faces USING btree(countyfp);
```

Veja Também

Loader_Generate_Script, Install_Missing_Indexes

14.2.13 Normalize_Address

Normalize_Address — Dado um endereço em texto de uma rua, retorna um tipo composto `norm_addy` que não tem um sufixo, prefixo e tipo padronizado, rua, nome de rua etc. quebrado e, campos separados. Essa função irá funcionar com os dados lookup compactados com o tiger_geocoder (dados do censo tiger não são necessários).

Synopsis

norm_addy **normalize_address**(varchar in_address);

Descrição

Dado um endereço em texto de uma rua, retorna um tipo composto `norm_addy` que não tem um sufixo, prefixo e tipo padronizado, rua, nome de rua etc. quebrado e, campos separados. Esse é o primeiro passo no processo de geocodificação para tornar todos os endereços normalizados no formato postal. Nenhum outro dado é requerido à parte do que está compactado com o geocoder.

Essa função utiliza as várias lookup tables direção/estado/sufixo pré carregadas com o tiger_geocoder e localizadas no esquema `tiger`, então, você não precisa baixar os dados do censo tiger ou qualquer outro tipo de dados para utilizá-la. Talvez você ache necessário adicionar mais abreviações ou nomes alternativos para as lookup tables no esquema `tiger`.

Utiliza várias tables lookup de controle localizadas no esquema `tiger` para normalizar o endereço de entrada.

Campos no tipo de objeto `norm_addy` retornou pela função nessa ordem, onde () indica um campo requerido pelo geocoder, [] indica um campo opcional:

(address) [predirAbbrev] (streetName) [streetTypeAbbrev] [postdirAbbrev] [internal] [location] [stateAbbrev] [zip] [parsed] [zip4] [address_alphanumeric]

Enhanced: 2.4.0 norm_addy object includes additional fields zip4 and address_alphanumeric.

1. `address` é um inteiro: O número da rua
2. `predirAbbrev` is varchar: Prefixo direcional para rua como N, S, L, O etc. Esse são controlados usando a table `direction_lookup`.
3. `streetName` varchar

4. A versão varchar `streetTypeAbbrev` abreviada dos tipos de rua: ex: St., Av., Cir. Elas são controladas usando a tables `street_type_lookup`.
5. As direções varchar `postdirAbbrev` abreviadas N, S, L, O etc. Elas são controladas utilizando a table `direction_lookup`.
6. Varchar `interno` endereço interno como um apartamento ou número de suíte.
7. Varchar `localização` normalmente uma cidade ou província governante.
8. Os estados varchar `stateAbbrev` dos EUA de dois caracteres. ex: MA, NY, MI. Estes são controlados pela table `state_lookup`.
9. `zip` varchar 5-digit zipcode. e.g. 02109.
10. `parsed` booleana - indica se um endereço foi formado pelo processo normalizador. A função normalize_address coloca isso como verdade antes de retornar o endereço.
11. `zip4` last 4 digits of a 9 digit zip code. Availability: PostGIS 2.4.0.
12. `address_alphanumeric` Full street number even if it has alpha characters like 17R. Parsing of this is better using Pagc_Normalize_Address function. Availability: PostGIS 2.4.0.

Exemplos

Gerar campos selecionados. Use Pprint_Addy se você quer uma saída textual.

```
SELECT address As orig, (g.na).streetname, (g.na).streettypeabbrev
 FROM (SELECT address, normalize_address(address) As na
        FROM addresses_to_geocode) As g;

                        orig                          |  streetname   | streettypeabbrev
------------------------------------------------------+---------------+------------------
 28 Capen Street, Medford, MA                         | Capen         | St
 124 Mount Auburn St, Cambridge, Massachusetts 02138  | Mount Auburn  | St
 950 Main Street, Worcester, MA 01610                 | Main          | St
 529 Main Street, Boston MA, 02129                    | Main          | St
 77 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139         | Massachusetts | Ave
 25 Wizard of Oz, Walaford, KS 99912323               | Wizard of Oz  |
```

Veja Também

Geocode, Pprint_Addy

14.2.14 Pagc_Normalize_Address

Pagc_Normalize_Address — Dado um endereço em texto de uma rua, retorna um tipo composto `norm_addy` que não tem um sufixo, prefixo e tipo padronizado, rua, nome de rua etc. quebrado e, campos separados. Essa função irá funcionar com os dados lookup compactados com o tiger_geocoder (dados do censo tiger não são necessários). Requer a extensão address_standardizer.

Synopsis

norm_addy **pagc_normalize_address**(varchar in_address);

Descrição

Dado um endereço em texto de uma rua, retorna um tipo composto `norm_addy` que não tem um sufixo, prefixo e tipo padronizado, rua, nome de rua etc. quebrado e, campos separados. Esse é o primeiro passo no processo de geocodificação para tornar todos os endereços normalizados no formato postal. Nenhum outro dado é requerido à parte do que está compactado com o geocoder.

Essa função utiliza as várias lookup tables pagc_* pré carregadas com o tiger_geocoder e localizadas no esquema `tiger`, então, você não precisa baixar os dados do censo tiger ou qualquer outro tipo de dados para utilizá-la. Talvez você ache necessário adicionar mais abreviações ou nomes alternativos para as lookup tables no esquema `tiger`.

Utiliza várias tables lookup de controle localizadas no esquema `tiger` para normalizar o endereço de entrada.

Campos no tipo de objeto `norm_addy` retornou pela função nessa ordem, onde () indica um campo requerido pelo geocoder, [] indica um campo opcional:

Existem pequenas variações no revestimento e formatação do Normalize_Address.

Disponibilidade: 2.1.0

 This method needs address_standardizer extension.

(address) [predirAbbrev] (streetName) [streetTypeAbbrev] [postdirAbbrev] [internal] [location] [stateAbbrev] [zip]

O standardaddr natural da extensão address_standardizer é um pouco mais rico que norm_addy, já que foi desenvolvido para suportar endereços internacionais (incluindo países). Os campos equivalentes do standardaddr são:

house_num,predir, name, suftype, sufdir, unit, city, state, postcode

Enhanced: 2.4.0 norm_addy object includes additional fields zip4 and address_alphanumeric.

1. `address` é um inteiro: O número da rua
2. `predirAbbrev` is varchar: Prefixo direcional para rua como N, S, L, O etc. Esse são controlados usando a table `direction_lookup`.
3. `streetName` varchar
4. A versão varchar `streetTypeAbbrev` abreviada dos tipos de rua: ex: St., Av., Cir. Elas são controladas usando a tables `street_type_lookup`.
5. As direções varchar `postdirAbbrev` abreviadas N, S, L, O etc. Elas são controladas utilizando a table `direction_lookup`.
6. Varchar `interno` endereço interno como um apartamento ou número de suíte.
7. Varchar `localização` normalmente uma cidade ou província governante.
8. Os estados varchar `stateAbbrev` dos EUA de dois caracteres. ex: MA, NY, MI. Estes são controlados pela table `state_lookup`.
9. `zip` varchar 5-digit zipcode. e.g. 02109.
10. `parsed` booleana - indica se um endereço foi formado pelo processo normalizador. A função normalize_address coloca isso como verdade antes de retornar o endereço.
11. `zip4` last 4 digits of a 9 digit zip code. Availability: PostGIS 2.4.0.
12. `address_alphanumeric` Full street number even if it has alpha characters like 17R. Parsing of this is better using Pagc_Normalize_Address function. Availability: PostGIS 2.4.0.

Exemplos

Exemplo de chamada única

```
SELECT addy.*
FROM pagc_normalize_address('9000 E ROO ST STE 999, Springfield, CO') AS addy;


 address | predirabbrev | streetname | streettypeabbrev | postdirabbrev | internal  |   ↩
    location    | stateabbrev | zip | parsed
---------+--------------+------------+------------------+---------------+-----------+-------------+-

    9000 | E            | ROO        | ST               |               | SUITE 999 |  ↩
       SPRINGFIELD | CO          |     | t
```

Batch call. Existem issues de velocidade com a forma que o postgis_tiger_geocoder empacota o address_standardizer. Elas serão solucionadas em edições posteriores. Para funcionar em volta delas, se você precisa de velocidade para geocodificação agrupada para gerar um normaddy em modo agrupado, você é instigado a usar a função address_standardizer standardize_address diretamente, como é mostrado abaixo, que é similar ao exercício que fizemos em Normalize_Address que usa os dados criados em Geocode.

```
WITH g AS (SELECT address, ROW((sa).house_num, (sa).predir, (sa).name
  , (sa).suftype, (sa).sufdir, (sa).unit , (sa).city, (sa).state, (sa).postcode, true):: ↩
     norm_addy As na
 FROM (SELECT address, standardize_address('tiger.pagc_lex'
       , 'tiger.pagc_gaz'
       , 'tiger.pagc_rules', address) As sa
        FROM addresses_to_geocode) As g)
SELECT address As orig, (g.na).streetname, (g.na).streettypeabbrev
 FROM  g;

 orig                                                 |  streetname   | streettypeabbrev
------------------------------------------------------+---------------+------------------
 529 Main Street, Boston MA, 02129                    | MAIN          | ST
 77 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139         | MASSACHUSETTS | AVE
 25 Wizard of Oz, Walaford, KS 99912323               | WIZARD OF     |
 26 Capen Street, Medford, MA                         | CAPEN         | ST
 124 Mount Auburn St, Cambridge, Massachusetts 02138 | MOUNT AUBURN  | ST
 950 Main Street, Worcester, MA 01610                 | MAIN          | ST
```

Veja Também

Normalize_Address, Geocode

14.2.15 Pprint_Addy

Pprint_Addy — Dado um objeto de tipo composto `norm_addy`, retorna uma representação impressa dele. Normalmente, usado em conjunto com o normalize_address.

Synopsis

varchar **pprint_addy**(norm_addy in_addy);

Descrição

Dado um objeto de tipo composto `norm_addy`, retorna uma representação impressa dele. Não é necessário nenhum outro tipo de dados além do que estão compactados com o geocoder.

Usado, normalmente, em conjunto com Normalize_Address.

Exemplos

Pretty print a single address

```
SELECT pprint_addy(normalize_address('202 East Fremont Street, Las Vegas, Nevada 89101'))  ↩
    As pretty_address;
           pretty_address
----------------------------------------
 202 E Fremont St, Las Vegas, NV 89101
```

Pretty print address a table of addresses

```
SELECT address As orig, pprint_addy(normalize_address(address)) As pretty_address
        FROM addresses_to_geocode;

                        orig                          |              pretty_address
------------------------------------------------------+------------------------------------------- ↩

 529 Main Street, Boston MA, 02129                    | 529 Main St, Boston MA, 02129
 77 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139         | 77 Massachusetts Ave, Cambridge, MA  ↩
    02139
 28 Capen Street, Medford, MA                         | 28 Capen St, Medford, MA
 124 Mount Auburn St, Cambridge, Massachusetts 02138 | 124 Mount Auburn St, Cambridge, MA  ↩
    02138
 950 Main Street, Worcester, MA 01610                 | 950 Main St, Worcester, MA 01610
```

Veja Também

Normalize_Address

14.2.16 Reverse_Geocode

Reverse_Geocode — Pega um ponto em um sistema de referência espacial conehcido e retorna um relato que contém um banco de dados de, teoricamente, possíveis endereços e um banco de dados de ruas cruzadas. Se include_strnum_range = verdade, inclui o alcance da rua nas ruas cruzadas.

Synopsis

record **Reverse_Geocode**(geometry pt, boolean include_strnum_range=false, geometry[] OUT intpt, norm_addy[] OUT addy, varchar[] OUT street);

Descrição

Pega um ponto em um sistema de referência espacial conehcido e retorna um relato que contém um banco de dados de, teoricamente, possíveis endereços e um banco de dados de ruas cruzadas. Se include_strnum_range = verdade, inclui o alcance da rua nas ruas cruzadas. include_strnum_range se torna falso se não passar. Os endereços são separados de acordo com qual rua um ponto é mais próximo, então, o primeiro endereço é o mais certo.

Porque dizemos endereços hipotéticos em vez de reais. Os dados Tiger não possuem endereços reais, somente variedades de ruas. O suposto endereço é interpolado baseado na variedade de ruas, por exemplo. Bem como interpolar um dos meus endereços de retorno em 26 Court St. and 26 Court Sq., sendo que não existem tais endereços. Isso se dá porque um ponto pode estar na esquina de 2 ruas e assim a lógica interpola as duas ruas. A lógica também presume que os endereços são espaçados igualmente ao longo de uma rua, o que está errado já que você pode ter um edifício municipal ocupando boa parte de uma rua, enquanto o resto das construções estão todas agrupadas no fim dela.

Nota: Esta função confia nos dados Tiger. Se você não carregou dados cobrindo a região deste ponto, então, você terá que ter um relato cheio de NULOS.

Elementos que retornaram do relato são como segue:

1. `intpt` é um arranjo de pontos: Estes são os pontos da linha central na rua mais próxima ao ponto de entrada. Existem vários pontos, assim com existem muitos endereços.
2. `addy` é um arranjo de norm_addy (endereços normalizados): Estes são arranjos de possíveis endereços que se encaixam no ponto de entrada. O primeiro no arranjo é o que mais se encaixa. Geralmente, deveria ter apenas um, exceto no caso de um ponto que esteja na esquina de 2 ou 3 ruas, ou do ponto que esteja em algum lugar na estrada e não ao lado da rua.
3. `street` um arranjo de varchar: Estes são ruas cruzadas (ou a rua) (ruas que interseccionam ou são as ruas que o ponto está projetado).

Enhanced: 2.4.1 if optional zcta5 dataset is loaded, the reverse_geocode function can resolve to state and zip even if the specific state data is not loaded. Refer to Loader_Generate_Nation_Script for details on loading zcta5 data.

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplos

Exemplo de um ponto na esquina de duas ruas, mas mais perto de uma delas. É uma localização de MIT: 77 Massachusetts Ave, Cambridge, MA 02139. Note que mesmo não tendo nenhuma das 3 ruas, o PostgreSQL só retornará nulo para entradas acima do nosso limite mais alto, então, é seguro usar. Inclui variedades de ruas

```
SELECT pprint_addy(r.addy[1]) As st1, pprint_addy(r.addy[2]) As st2, pprint_addy(r.addy[3]) ↩
    As st3,
           array_to_string(r.street, ',') As cross_streets
       FROM reverse_geocode(ST_GeomFromText('POINT(-71.093902 42.359446)',4269),true) As r ↩
           ;

 result
 ------
     st1                                    | st2 | st3 |               cross_streets
--------------------------------------------+-----+-----+-------------------------------------------

 67 Massachusetts Ave, Cambridge, MA 02139 |     |     | 67 - 127 Massachusetts Ave,32 - 88 ↩
     Vassar St
```

Aqui, nós escolhemos não incluir as variedades de endereços para as ruas cruzadas e escolhemos uma localização realmente próxima de uma esquina de 2 ruas, assim, pode ser conhecido por dois endereços diferentes.

```
SELECT pprint_addy(r.addy[1]) As st1, pprint_addy(r.addy[2]) As st2,
pprint_addy(r.addy[3]) As st3, array_to_string(r.street, ',') As cross_str
FROM reverse_geocode(ST_GeomFromText('POINT(-71.06941 42.34225)',4269)) As r;

result
--------
               st1               |               st2                | st3 | cross_str
---------------------------------+----------------------------------+-----+----------------------- ←

 5 Bradford St, Boston, MA 02118 | 49 Waltham St, Boston, MA 02118 |     | Waltham St
```

Para este, nó reutilizamos nosso exemplo geocodificado de Geocode e só queremos o endereço primário e no máximo 2 ruas cruzadas.

```
SELECT actual_addr, lon, lat, pprint_addy((rg).addy[1]) As int_addr1,
    (rg).street[1] As cross1, (rg).street[2] As cross2
FROM (SELECT address As actual_addr, lon, lat,
    reverse_geocode( ST_SetSRID(ST_Point(lon,lat),4326) ) As rg
    FROM addresses_to_geocode WHERE rating
> -1) As foo;

                     actual_addr                     |    lon    |   lat    | ↩
                                int_addr1                 |     cross1      |    ↩
                        cross2
```

```
-----------------------------------------------------+----------+----------+----------------------
529 Main Street, Boston MA, 02129                    | -71.07181 | 42.38359 | 527 Main St,  ↩
    Boston, MA 02129             | Medford St      |
77 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139         | -71.09428 | 42.35988 | 77  ↩
    Massachusetts Ave, Cambridge, MA 02139 | Vassar St       |
26 Capen Street, Medford, MA                         | -71.12377 | 42.41101 | 9 Edison Ave, ↩
     Medford, MA 02155           | Capen St        | Tesla Ave
124 Mount Auburn St, Cambridge, Massachusetts 02138 | -71.12304 | 42.37328 | 3 University  ↩
    Rd, Cambridge, MA 02138      | Mount Auburn St |
950 Main Street, Worcester, MA 01610                 | -71.82368 | 42.24956 | 3 Maywood St, ↩
     Worcester, MA 01603         | Main St         | Maywood Pl
```

Veja Também

Pprint_Addy, Pprint_Addy, ST_AsText

14.2.17 Topology_Load_Tiger

Topology_Load_Tiger — Carrega uma região definida de dados tiger em uma Topologia PostGIS e transforma os dados tiger para referência espacial da topologia e rompe para a tolerância precisa da topologia.

Synopsis

text **Topology_Load_Tiger**(varchar topo_name, varchar region_type, varchar region_id);

Descrição

Carrega uma região definida de dados tiger em uma Topologia PostGIS. As faces, nós e limites são transformados em um sistema de referência espacial de uma topologia alvo e pontos são estalados à tolerância da topologia alvo. As faces, nós e limites criados, mantêm as mesmas identidades dos originais dos dados Tiger, para os datasets serem reconciliados mais facilmente no futuro com os dados tiger. Retorna detalhes resumidos do processo.

Seria útil, por exemplo, para dividir em novos distritos os dados onde você requer que os polígonos formados sigam as linhas centrais das ruas e para os polígonos resultantes não se sobreporem.

Note
Esta função confia nos dados tiger, bem como o módulo de instalação da topologia do PostGIS. para maiores informações, veja: Chapter 10 e Section 2.2.3. Se você não carregou os dados cobrindo a região de interesse, nenhum relato de topologia será criado, Esta função também falhará se você não tiver criado uma topologia usando as funções dela.

Note
A maior parte dos erros de validação de topologia são resultados de issues de tolerância, nas quais depois da transformação os pontos limites não se alinham ou sobrepõem. Para remediar esta situação, você talvez queira aumentar ou diminuir a precisão, se você tiver falhas na validação da topologia.

Argumentos obrigatórios:

1. `topo_name` O nome de uma topologia PostGIS para carregar dados.

2. `region_type` O tipo de região limitadora. Atualmente, somente`place` e `county` são suportados. O plano é ter muitas mais. Esta é a table para investigar para definir os limites da região. ex: `tiger.place`, `tiger.county`

3. `region_id` Isto é o que o Tiger chama de geoid. É o único identificador da região na table. Para lugar é a `plcidfp` coluna em `tiger.place`. Para condado é a `cntyidfp` coluna `tiger.county`

Disponibilidade: 2.0.0

Exemplo: Topologia de Boston, Massachusetts

Criar uma topologia para Boston, Massachusetts em Mass State Plane Feet (2249), com tolerância 0.25 feet e então carregar na cidade de Boston faces, limites e nós tiger.

```
SELECT topology.CreateTopology('topo_boston', 2249, 0.25);
createtopology
--------------
   15
-- 60,902 ms ~ 1 minute on windows 7 desktop running 9.1 (with 5 states tiger data loaded)
SELECT tiger.topology_load_tiger('topo_boston', 'place', '2507000');
-- topology_loader_tiger --
29722 edges holding in temporary. 11108 faces added. 1875 edges of faces added.  20576 ↩
    nodes added.
19962 nodes contained in a face.  0 edge start end corrected.  31597 edges added.

-- 41 ms --
SELECT topology.TopologySummary('topo_boston');
 -- topologysummary--
Topology topo_boston (15), SRID 2249, precision 0.25
20576 nodes, 31597 edges, 11109 faces, 0 topogeoms in 0 layers

-- 28,797 ms to validate yeh returned no errors --
SELECT * FROM
    topology.ValidateTopology('topo_boston');

       error       |   id1    |    id2
-------------------+----------+-----------
```

Exemplo: Suffolk, topologia de Massachusetts

Criar uma topologia para uffolk, Massachusetts in Mass State Plane Meters (26986), com tolerância 0.25 metros e então carregar no condado de Suffolk faces, limites e nós tiger.

```
SELECT topology.CreateTopology('topo_suffolk', 26986, 0.25);
-- this took 56,275 ms ~ 1 minute on Windows 7 32-bit with 5 states of tiger loaded
-- must have been warmed up after loading boston
SELECT tiger.topology_load_tiger('topo_suffolk', 'county', '25025');
-- topology_loader_tiger --
 36003 edges holding in temporary. 13518 faces added. 2172 edges of faces added.
 24761 nodes added.  24075 nodes contained in a face.  0 edge start end corrected.  38175 ↩
     edges added.
-- 31 ms --
SELECT topology.TopologySummary('topo_suffolk');
 -- topologysummary--
 Topology topo_suffolk (14), SRID 26986, precision 0.25
24761 nodes, 38175 edges, 13519 faces, 0 topogeoms in 0 layers

-- 33,606 ms to validate --
SELECT * FROM
    topology.ValidateTopology('topo_suffolk');
```

```
      error       |   id1    |    id2
------------------+----------+-----------
 coincident nodes  | 81045651 |  81064553
 edge crosses node | 81045651 |  85737793
 edge crosses node | 81045651 |  85742215
 edge crosses node | 81045651 | 620628939
 edge crosses node | 81064553 |  85697815
 edge crosses node | 81064553 |  85728168
 edge crosses node | 81064553 |  85733413
```

Veja Também

Cria topologia, CreateTopoGeom, TopologySummary, ValidateTopology

14.2.18 Set_Geocode_Setting

Set_Geocode_Setting — Estabelece uma configuração que afeta comportamento das funções geocoder.

Synopsis

text **Set_Geocode_Setting**(text setting_name, text setting_value);

Descrição

Estabelece valor de uma configuração específica armazenada na table `tiger.geocode_settings`. Configurações permitem que você comute depuração de funções. Os planos futuros serão para controlar avaliação com configurações. A lista atual de configurações está em:

Disponibilidade: 2.1.0

Exemplo da configuração de retornar depuração

Se você executar Geocode quando esta função for verdade, o log NOTICE irá gerar horas e pesquisas.

```
SELECT set_geocode_setting('debug_geocode_address', 'true') As result;
result
---------
true
```

Veja Também

Get_Geocode_Setting

Chapter 15

PostGIS Special Functions Index

15.1 PostGIS Aggregate Functions

The functions given below are spatial aggregate functions provided with PostGIS that can be used just like any other sql aggregate function such as sum, average.

- ST_AsFlatGeobuf - Return a FlatGeobuf representation of a set of rows.
- ST_AsGeobuf - Return a Geobuf representation of a set of rows.
- ST_AsMVT - Aggregate function returning a Mapbox Vector Tile representation of a set of rows.
- ST_GeomCollFromText - Creates a GeometryCollection or Multi* geometry from a set of geometries.
- ST_MakeLine - Cria uma Linestring de ponto, multiponto ou linha das geometrias.
- ST_Polygonize - Computes a collection of polygons formed from the linework of a set of geometries.
- ST_SameAlignment - Retorna verdade se os rasters têm a mesma inclinação, escala, referência espacial, e deslocamento (pixeis podem ser colocados na mesma grade sem cortar eles) e falso se eles não notificarem problemas detalhados.
- TopoElementArray_Agg - Returns a topoelementarray for a set of element_id, type arrays (topoelements).

15.2 PostGIS Window Functions

The functions given below are spatial window functions provided with PostGIS that can be used just like any other sql window function such as row_numer(), lead(), lag(). All these require an SQL OVER() clause.

15.3 PostGIS SQL-MM Compliant Functions

The functions given below are PostGIS functions that conform to the SQL/MM 3 standard

Note
SQL-MM defines the default SRID of all geometry constructors as 0. PostGIS uses a default SRID of -1.

- ST_3DDistance - Para tipo geometria, retorna a menor distância cartesiana 3-dimensional (baseado no sistema de referência espacial) entre duas geometrias em unidades projetadas. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM ?

- ST_AddEdgeModFace - Adiciona um novo limite e, se uma face for dividida, modifica a face original e adiciona uma nova face. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.13
- ST_AddEdgeNewFaces - Adiciona um novo limite e, se uma face for dividida, deleta a face original e substitui por duas novas faces. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.12
- ST_AddIsoEdge - Adiciona um limite isolado definido pela geometria alinestring a uma topologia conectando dois nós isoladosanode e anothernode e retorna a nova id do novo limite. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.4
- ST_AddIsoNode - Adiciona um nó isolado a uma face em uma topologia e retorna a id do novo nó. Se a face é nula, o nó continua sendo criado. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Net Routines: X+1.3.1
- ST_Area - Retorna o centro geométrico de uma geometria. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.1.2, 9.5.3
- ST_AsBinary - Return the OGC/ISO Well-Known Binary (WKB) representation of the geometry/geography without SRID meta data. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.37
- ST_AsText - Retorna a representação de texto bem conhecida (WKT) da geometria/geografia sem os meta dados do SRID. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.25
- ST_Boundary - Retorna o encerramento da borda combinatória dessa geometria. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.14
- ST_Buffer - Computes a geometry covering all points within a given distance from a geometry. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.17
- ST_Centroid - Retorna o centro geométrico de uma geometria. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.1.4, 9.5.5
- ST_ChangeEdgeGeom - Modifica a forma de um limite sem afetar a estrutura da topologia. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details X.3.6
- ST_ConvexHull - Computes the convex hull of a geometry. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.16
- ST_CoordDim - Retorna a dimensão da coordenada do valor ST_Geometry. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.3
- ST_CreateTopoGeo - Adiciona uma coleção de geometrias para uma dada topologia vazia e retorna uma mensagem detalhando sucesso. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details -- X.3.18
- ST_CurveToLine - Converts a geometry containing curves to a linear geometry. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.7
- ST_Dimension - Retorna a dimensão da coordenada do valor ST_Geometry. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.2
- ST_Distance - Retorna a linha 3-dimensional mais longa entre duas geometrias This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.23
- ST_EndPoint - Retorna o número de pontos em um valor ST_LineString ou ST_CircularString. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.4
- ST_Envelope - Retorna uma geometria representando a precisão da dobrada (float8) da caixa limitada da geometria fornecida. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.15
- ST_ExteriorRing - Retorna o número de anéis interiores de um polígono. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.2.3, 8.3.3
- ST_GeometryN - Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 9.1.5

- ST_GeometryType - Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.4
- ST_GetFaceEdges - Retorna um conjunto de limites ordenados que amarram aface. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3 Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.5
- ST_GetFaceGeometry - Retorna o polígono na topologia dada com a id de face especificada. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3 Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.16
- ST_InitTopoGeo - Cria um novo esquema topologia e registra esse novo esquema na table topology.topology e detalha um resumo do processo. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3 Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.17
- ST_InteriorRingN - Retorna o número de anéis interiores de um polígono. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.2.6, 8.3.5
- ST_IsClosed - Retorna VERDADEIRO se os pontos de começo e fim da LINESTRING são coincidentes. Para superfície poliédrica está fechada (volumétrica). This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.5, 9.3.3
- ST_IsEmpty - Tests if a geometry is empty. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.7
- ST_IsRing - Tests if a LineString is closed and simple. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.6
- ST_IsSimple - Retorna (VERDADEIRA) se essa geometria não tem nenhum ponto irregular, como auto intersecção ou tangenciação. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 5.1.8
- ST_Length - Retorna o centro geométrico de uma geometria. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.2, 9.3.4
- ST_M - Returns the M coordinate of a Point. This method implements the SQL/MM specification.
- ST_ModEdgeHeal - Heals two edges by deleting the node connecting them, modifying the first edge and deleting the second edge. Returns the id of the deleted node. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.9
- ST_ModEdgeSplit - Divide um limite criando um novo nó junto de um limite existente, modificando o limite original e adicionando um novo limite. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.9
- ST_MoveIsoNode - Moves an isolated node in a topology from one point to another. If new apoint geometry exists as a node an error is thrown. Returns description of move. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Net Routines: X.3.2
- ST_NewEdgeHeal - Heals two edges by deleting the node connecting them, deleting both edges, and replacing them with an edge whose direction is the same as the first edge provided. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.9
- ST_NewEdgesSplit - Divide um limite criando um novo nó ao longo do limite existente, deletando o limite original e substituindo-o por dois novos. Retorna a id do novo nó criado que integra os novos limites. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Net Routines: X.3.8
- ST_NumGeometries - Retorna o número de pontos em uma geometria. Funciona para todas as geometrias. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 9.1.4
- ST_NumInteriorRings - Retorna o número de anéis interiores de um polígono. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.2.5
- ST_NumPatches - Retorna o número de faces em uma superfícies poliédrica. Retornará nulo para geometrias não poliédricas. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: ?
- ST_NumPoints - Retorna o número de pontos em um valor ST_LineString ou ST_CircularString. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.2.4

- ST_PatchN - Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: ?
- ST_Perimeter - Returns the length of the boundary of a polygonal geometry or geography. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.1.3, 9.5.4
- ST_Point - Retorna uma ST_Point com os valores de coordenada dados. Heterônimo OGC para ST_MakePoint. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 6.1.2
- ST_PointN - Retorna o número de pontos em um valor ST_LineString ou ST_CircularString. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.2.5, 7.3.5
- ST_PointOnSurface - Computes a point guaranteed to lie in a polygon, or on a geometry. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.1.5, 9.5.6. The specifications define ST_PointOnSurface for surface geometries only. PostGIS extends the function to support all common geometry types. Other databases (Oracle, DB2, ArcSDE) seem to support this function only for surfaces. SQL Server 2008 supports all common geometry types.
- ST_Polygon - Creates a Polygon from a LineString with a specified SRID. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 8.3.2
- ST_RemEdgeModFace - Remove um limite e, se o limite removido separou duas faces, deleta uma das duas e modifica a outra para pegar o espaço delas. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.15
- ST_RemEdgeNewFace - Remove um limite e, se o limite removido separava duas faces, deleta as faces originais e as substitui por uma nova face. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X.3.14
- ST_RemoveIsoEdge - Removes an isolated edge and returns description of action. If the edge is not isolated, then an exception is thrown. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X+1.3.3
- ST_RemoveIsoNode - Remove um nó isolado e retorna descrição de ação. Se o nó não for isolado (for começo ou fim de um limite), então, uma exceção é lançada. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM: Topo-Geo and Topo-Net 3: Routine Details: X+1.3.3
- ST_StartPoint - Returns the first point of a LineString. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 7.1.3
- ST_X - Returns the X coordinate of a Point. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 6.1.3
- ST_Y - Returns the Y coordinate of a Point. This method implements the SQL/MM specification. SQL-MM 3: 6.1.4
- ST_Z - Returns the Z coordinate of a Point. This method implements the SQL/MM specification.

15.4 PostGIS Geography Support Functions

The functions and operators given below are PostGIS functions/operators that take as input or return as output a geography data type object.

Note

Functions with a (T) are not native geodetic functions, and use a ST_Transform call to and from geometry to do the operation. As a result, they may not behave as expected when going over dateline, poles, and for large geometries or geometry pairs that cover more than one UTM zone. Basic transform - (favoring UTM, Lambert Azimuthal (North/South), and falling back on mercator in worst case scenario)

- ST_Area - Retorna o centro geométrico de uma geometria.
- ST_AsBinary - Return the OGC/ISO Well-Known Binary (WKB) representation of the geometry/geography without SRID meta data.

- ST_AsEWKT - Retorna a representação de texto bem conhecida (WKT) da geometria com os meta dados SRID.
- ST_AsGML - Retorna a geometria como uma versão GML com 2 ou 3 elementos.
- ST_AsGeoJSON - Return a geometry as a GeoJSON element.
- ST_AsKML - Return the geometry as a KML element. Several variants. Default version=2, default maxdecimaldigits=15
- ST_AsSVG - Returns SVG path data for a geometry.
- ST_AsText - Retorna a representação de texto bem conhecida (WKT) da geometria/geografia sem os meta dados do SRID.
- ST_Buffer - Computes a geometry covering all points within a given distance from a geometry.
- ST_Centroid - Retorna o centro geométrico de uma geometria.
- = - Returns TRUE if the coordinates and coordinate order geometry/geography A are the same as the coordinates and coordinate order of geometry/geography B.
- ST_Length - Retorna o centro geométrico de uma geometria.
- ST_Perimeter - Returns the length of the boundary of a polygonal geometry or geography.
- ST_Project - Retorna um POINT projetado de um ponto inicial usando uma distância em metros e suportando (azimute) em radianos.
- ST_Segmentize - Retorna uma geometria/geografia alterada não tendo nenhum segmento maior que a distância dada.
- <-> - Retorna a distância 2D entre A e B.
- && - Retorna VERDADE se a caixa limitadora 2D de A intersecta a caixa limitadora 2D de B.

15.5 PostGIS Raster Support Functions

The functions and operators given below are PostGIS functions/operators that take as input or return as output a raster data type object. Listed in alphabetical order.

- Caixa3D - Retorna a representação da caixa 3d da caixa encerrada do raster.
- @ - Retorna VERDADEse a caixa limitadora de A estiver contida pela de B. Utiliza precisão dupla de caixa limitadora.
- ~ - Retorna TRUE se a caixa delimitadora de A estiver contida na do B. Utiliza caixa delimitadora de precisão dupla.
- = - Retorna VERDADEse a caixa limitadora de A for a mesma de B. Utiliza precisão dupla de caixa limitadora.
- && - Retorna VERDADE se a caixa limitadora de A intersecta a caixa limitadora de B.
- &< - Retorna VERDADE se uma caixa limitadora de A está à esquerda da de B.
- &> - Retorna VERDADE se uma caixa limitadora de A está à direita da de B.
- ~= - Retorna VERDADE se a caixa limitadora de A é a mesma de B.
- ST_Retile - Retorna um conjunto de tiles configuradas de uma cobertura raster aleatória.
- ST_AddBand - Retorna um raster com nova banda(s) do tipo dado adicionado com o valor inicial com a localização do índice. Se nenhum índice for especificado, a banda é adicionada ao final.
- ST_AsBinary/ST_AsWKB - Return the Well-Known Binary (WKB) representation of the raster.
- ST_AsGDALRaster - Return the raster tile in the designated GDAL Raster format. Raster formats are one of those supported by your compiled library. Use ST_GDALDrivers() to get a list of formats supported by your library.
- ST_AsHexWKB - Return the Well-Known Binary (WKB) in Hex representation of the raster.

- ST_AsJPEG - Retorna as bandas tile raster selecionadas como uma única Joint Photographic Exports Group (JPEG) image (byte arranjo). Se nenhuma banda for especificada e 1 ou mais que 3 bandas, então somente a primeira banda é usada. Se somente 3 bandas, então todas as 3 bandas serão usadas para mapear par RGB.
- ST_AsPNG - Retorna as bandas tile raster selecionadas como um gráfico de rede portátil (PNG) imagem (byte array). Se as bandas raster 1, 3 ou 4 e nenhum banda for especificado, então todas as bandas são usadas. Se mais 2 ou mais que 4 bandas e nenhuma banda forem especificadas, então somente a banda 1 é usada. As bandas são mapeadas para espeço RGB ou RGBA.
- ST_AsRaster - Converte uma geometria PostGIS para um raster PostGIS.
- ST_AsTIFF - Return the raster selected bands as a single TIFF image (byte array). If no band is specified or any of specified bands does not exist in the raster, then will try to use all bands.
- ST_Aspect - Retorna o aspecto (em graus) de uma banda raster de elevação. Útil para analisar terrenos.
- ST_Band - Retorna uma ou mais bandas de um raster existente como um novo raster. Útil para a construção de novos rasters a partir de rasters existentes.
- ST_BandFileSize - Returns the file size of a band stored in file system. If no bandnum specified, 1 is assumed.
- ST_BandFileTimestamp - Returns the file timestamp of a band stored in file system. If no bandnum specified, 1 is assumed.
- ST_BandIsNoData - Retorna verdadeiro se a banda estiver repleta somente de valores nodata.
- ST_BandMetaData - Retorna os metadados básicos para uma banda raster especificada. banda número 1 é assumida se nenhuma for especificada.
- ST_BandNoDataValue - Retorna o valor em uma dada banda que não representa nenhum valor. Se nenhuma banda número 1 for assumida.
- ST_BandPath - Retorna o caminho do arquivo do sistema para uma banda armazenada em um sistema de arquivos. Se nenhum número de banda for especificado, usa-se 1.
- ST_BandPixelType - Retorna o tipo pixel para uma dada banda. Se nenhum número de banda for especificado, usa-se 1.
- ST_Clip - Retorna o raster suprimido pela geometria de entrada. Se o número de banda não for especificado, todas as bandas são processadas. Se crop não for especificado ou for VERDADE, o raster de saída é cortado.
- ST_ColorMap - Cria um novo raster de até quatro bandas 8BUI (grayscale, RGB, RGBA) do raster fonte e uma banda específica. A banda 1 usada se não especificado.
- ST_Contains - Retorna verdade se nenhum ponto do raster rasteB estiver no exterior do raster rastA e pelo menos um ponto do interior do rastB estiver no interior do rastA.
- ST_ContainsProperly - Retorna verdade se o rastB intersectar o interior do rastA, mas não o limite ou exterior do ratA.
- ST_Count - Generates a set of vector contours from the provided raster band, using the GDAL contouring algorithm.
- ST_ConvexHull - Retorna o casco convexo da geometria do raster incluindo valores iguais ao BandNoDataValue. Para rasters com formas normais e não desviadas, o resultado é o mesmo que ST_Envelope, então só é útil para rasters com formas irregulares ou desviados.
- ST_Count - Retorna o número de pixeis em uma banda dada de um raster ou cobertura raster. Se nenhuma banda for especificada, o padrão é usar a banda 1. Se exclude_nodata_value for verdade, contará somente pixeis que não são iguais ao valor nodata.
- ST_CountAgg - Agregado. Retorna o número de pixeis em uma banda dada de um raster ou cobertura raster. Se nenhuma banda for especificada, o padrão é usar a banda 1. Se exclude_nodata_value for verdade, contará somente pixeis que são diferentes ao valor NODATA.
- ST_CoveredBy - Retorna verdade se nenhum ponto do rastA estiver de fora do rastB.
- ST_Covers - Retorna verdade se nenhum ponto do rastB estiver de fora do rastA.

- ST_DFullyWithin - Retorna verdade se os rasters rastA e rastB estiverem completamente dentro da distância especificada de cada um.
- ST_DWithin - Retorna verdade se os rasters rastA e rastB estiverem dentro da distância especificada de cada um.
- ST_Disjoint - Retorna verdade se raster rastA não intersectar espacialmente com o rastB.
- ST_DumpAsPolygons - Retorna um conjunto de linhas geomval (geom,val), de uma dada banda raster. Se nenhum número de banda for especificado, o número de banda torna-se 1.
- ST_DumpValues - Obtenha os valores da banda específica como um arranjo 2-dimensional.
- ST_Envelope - Retorna a representação de polígono da extensão do raster.
- ST_FromGDALRaster - Retorna um raster de um arquivo raster GDAL suportado.
- ST_GeoReference - Retorna os metadados georreferenciados no formato GDAL ou ESRI como é comumente visto em um arquivo mundo. O padrão é GDAL.
- ST_Grayscale - Creates a new one-8BUI band raster from the source raster and specified bands representing Red, Green and Blue
- ST_HasNoBand - Retorna verdade se não existirem bandas com números dados. Se nenhum número de banda for especificado, então assume-se a banda 1.
- ST_Height - Retorna a altura do raster em pixeis.
- ST_HillShade - Retorna a iluminação hipotética de uma banda raster de elevação usando as entradas de azimute, altitude, claridade e escala fornecidas.
- ST_Histogram - Retorna um conjunto de registros que resumem um raster ou distribuição de dados de cobertura raster intervalos bin separados. O número de bins é auto calculado.
- ST_MakeEmptyRaster - Interpolates a gridded surface based on an input set of 3-d points, using the X- and Y-values to position the points on the grid and the Z-value of the points as the surface elevation.
- ST_Intersection - Retorna uma raster ou conjunto de pares de valores de pixeis de geometria representando a porção dividida de dois rasters ou a interseção geométrica de uma vetorização do raster e uma geometria.
- ST_Intersects - Retorna verdade se o raster rastA intersectar espacialmente com o raster rastB.
- ST_IsEmpty - Retorna verdadeiro se o raster estiver vazio (largura = 0 e altura = 0). Senão, retorna falso.
- ST_MakeEmptyCoverage - Cover georeferenced area with a grid of empty raster tiles.
- ST_MakeEmptyRaster - Retorna um raster vazio (sem bandas) das dimensões dadas (width & height), o X e Y do superior esquerdo, tamanho de pixel e rotação (scalex, scaley, skewx & skewy) e sistema de referência (srid). Se um raster passar, retorna um novo raster com o mesmo tamanho, alinhamento e SRID. Se o srid é deixado de fora, a referência espacial se torna desconhecida (0).
- Funções retorno de mapa algébrico embutido - Versão função retorno - Retorna um raster de uma banda dado um ou mais rasters de entrada, os índices e uma função retorno de um usuário específico.
- ST_MapAlgebraExpr - Versão de banda raster 1: Cria uma nova banda raster formada pela aplicação de ma operação algébrica válida do PostgreSQL na banda raster de entrada de um tipo de pixel fornecido. A banda 1 é assumida se nenhuma banda for especificada.
- ST_MapAlgebraExpr - Versão de banda raster 2: Cria uma banda raster nova formada pela aplicação de uma operação algébrica válida PostgreSQL nas duas bandas raster de entrada e do tipo de pixel fornecido. A banda 1 de cada raster é assumida se nenhum número de bandas for especificado. O raster resultante será alinhado (escala, inclinação e cantos de pixel) na grade definida pelo primeiro raster e tem sua extensão definida pelo parâmetro "extenttype". O valores para "extenttype" pode ser: INTERSEÇÃO, UNIÃO, PRIMEIRO, SEGUNDO.
- ST_MapAlgebraFct - Versão de banda raster 1: Cria uma nova banda raster formada pela aplicação de uma função válida do PostgreSQL na banda raster de entrada de um tipo de pixel fornecido. A banda 1 é assumida se nenhuma banda for especificada.

- ST_MapAlgebraFct - Versão de banda 2 - Cria uma nova banda raster um formada pela aplicação de uma função PostgreSQL na 2 entrada de bandas raster e do tipo de pixel fornecido. A banda 1 é assumida se nenhuma banda for especificada. Tipo de extensão torna-se INTERSEÇÃO se não especificada.
- ST_MapAlgebraFctNgb - Versão 1-banda: o vizinho mais próximo no mapa algébrico usando a função de usuário definido PostgreSQL. Retorna um raster cujos valores são o resultado de uma função usuário PLPGSQL envolvendo uma vizinhança de valores da banda raster de entrada.
- ST_MapAlgebraExpr - Versão expressão - Retorna um raster de uma banda dado um ou mais rasters de entrada, índices de banda e uma ou mais expressões SQL de usuários específicos.
- ST_MemSize - Retorna a quantidade de espaço (em bytes) que o raster pega.
- ST_MetaData - Retorna metadados básicos sobre um objeto raster como um tanho pixel, rotação (skew), esquerda superior, inferior etc.
- ST_MinConvexHull - Retorna a geometria de casco convexo do raster excluindo os pixeis SEM DADOS.
- ST_NearestValue - Retorna o valor não-NODATA mais próximo de um dado pixel de banda especificado por uma colunax e linhay ou um ponto geométrico expressado no mesmo sistema de coordenada referência do raster.
- ST_Neighborhood - Retorna um arranjo de precisão 2-D dobrada dos valores não-NODATA em torno da banda de pixel especificada ou por uma colunaX e linhaY ou um ponto geométrico expressado no mesmo sistema de coordenada de referência especial como o raster.
- ST_NotSameAlignmentReason - Retorna a declaração de texto se os rasters estiverem alinhados e se não tiverem, uma razão do porquê.
- ST_NumBands - Retorna o número de bandas no objeto raster.
- ST_Overlaps - Retorna verdade se o raster rastA e rastB se intersectam, mas um deles não contém o outro completamente.
- ST_PixelAsCentroid - Retorna o centroide (ponto) da área representada por um pixel.
- ST_PixelAsCentroids - Retorna o centroide (ponto geométrico) para cada pixel de uma banda raster junto com o valor, as coordenas raster X e Y de cada pixel. O ponto é o centroide da área representada por um pixel.
- ST_PixelAsPoint - Retorna um ponto geométrico do canto superior esquerdo do pixel.
- ST_PixelAsPoints - Retorna um ponto geométrico para cada pixel de uma banda raster junto com o valor, as coordenas raster X e Y de cada pixel. As coordenadas do ponto são do ponto esquerdo superior do pixel.
- ST_PixelAsPolygon - Retorna o polígono que limita o pixel para uma linha e coluna específicas.
- ST_PixelAsPolygons - Retorna o polígono que limita cada pixel de uma banda raster ao longo do valor, as coordenadas raster X e Y de cada pixel.
- ST_PixelHeight - Retorna a altura do pixel em unidades geométricas do sistema de referência espacial.
- ST_PixelOfValue - Obtenha as coordenadas colunax, linhay do pixel cujos valores são iguais ao valor de pesquisa.
- ST_PixelWidth - Retorna a largura do pixel em unidades geométricas do sistema de referência espacial.
- ST_Polygon - Retorna um multipolígono formado pela união de pixeis que têm um valor que não é um valor sem dados. Se um número de banda for especificado, usa-se 1.
- ST_Quantile - Calcula quantiles para um raster ou cobertura de tabela raster no contexto da amostra ou população. Assim, um valor poderia ser examinado para estar na porcentagem 25%, 50%, 75% do raster.
- ST_RastFromHexWKB - Return a raster value from a Hex representation of Well-Known Binary (WKB) raster.
- ST_RastFromWKB - Return a raster value from a Well-Known Binary (WKB) raster.
- ST_RasterToWorldCoord - Retorna o canto superior esquerdo do raster como X e Y geométricos (longitude e latitude) dada a coluna e linha. Coluna e linha começam em 1.

- ST_RasterToWorldCoordX - Retorna a coordenada geométrica X superior esquerda de um raster, coluna ou linha. A numeração das colunas e linhas começam no 1.
- ST_RasterToWorldCoordY - Retorna a coordenada geométrica Y superior esquerda de um raster, coluna e linha. A numeração das colunas e linhas começam no 1.
- ST_Reclass - Cria um novo raster composto por tipos de banda reclassificados do original. A nband pode ser alterada. Se nenhuma nband for especificada, usa-se a 1. Todas as outras bandas são retornadas inalteradas. Use caso: converta uma banda 16BUI para 8BUI e então adiante para uma renderização mais simples como formatos visíveis.
- ST_Resample - Resample um raster usando um algorítimo específico, novas dimensões, um canto aleatório da grade e um conjunto de rasters georreferenciando atributos definidos ou emprestados de outro raster.
- ST_Rescale - Resample um raster ajustando sua única escala (ou tamanho de pixel). Novos valores de pixel são calculados usando o algorítimo NearestNeighbor (english or american spelling), Bilinear, Cubic, CubicSpline ou Lanczos. O padrão é NearestNeighbor.
- ST_Resize - Redimensiona largura/altura novas para um raster
- ST_Reskew - Resample um raster ajustando somente sua inclinação (ou tamanho de pixel). Novos valores de pixel são calculados usando o algorítimo NearestNeighbor (english or american spelling), Bilinear, Cubic, CubicSpline ou Lanczos. O padrão é NearestNeighbor.
- ST_Rotation - Retorna a rotação do raster em radianos.
- ST_Roughness - Retorna um raster com a "robustez" calculada de um DEM.
- ST_SRID - Retorna o identificador de referência espacial como definido na tabela spatial_ref_sys.
- ST_SameAlignment - Retorna verdade se os rasters têm a mesma inclinação, escala, referência espacial, e deslocamento (pixeis podem ser colocados na mesma grade sem cortar eles) e falso se eles não notificarem problemas detalhados.
- ST_ScaleX - Retorna o componente X da largura do pixel em unidades do sistema de referência coordenadas.
- ST_ScaleY - Retorna o componente Y da altura do pixel em unidades do sistema de referência coordenadas.
- ST_SetBandIndex - Update the external band number of an out-db band
- ST_SetBandIsNoData - Coloca a bandeira isnodata da banda como VERDADE.
- ST_SetBandNoDataValue - Coloca o valor da banda que não representa nenhum dado. A banda 1 é assumida se nenhuma banda for especificada. Para marcar uma banda como tendo nenhum valor nodata, coloca ele = NULL.
- ST_SetBandPath - Update the external path and band number of an out-db band
- ST_SetGeoReference - Coloque os parâmetros Georeference 6 em uma única chamada. Os números deverão ser separadospor espaço branco. Aceita entrar no formato GDAL ou ESRI. O padrão é GDAL.
- ST_SetSkew - Returns a geometry with the same X/Y coordinates as the input geometry, and values from the raster copied into the Z dimension using the requested resample algorithm.
- ST_SetRotation - Põe a rotação do raster em radianos.
- ST_SetSRID - Coloca o SRID de um raster em um srid inteiro específico definido na tabela spatial_ref_sys.
- ST_SetScale - Coloca os tamanhos X e Y dos pixeis em unidades do sistema referencial de coordenadas. Número unidades/pixel largura/altura.
- ST_SetSkew - Coloca as georreferências X e Y distorcidas (ou parâmetro de rotação). Se somente um passar, coloca o X e o Y no mesmo valor.
- ST_SetUpperLeft - Sets the value of the upper left corner of the pixel of the raster to projected X and Y coordinates.
- ST_SetValue - Retorna o raster modificado resultante do valor de uma banda em uma dada colunax, linhay pixel ou os pixeis que intersectam uma geometria específica. Os números de banda começam no 1 e são assumidos como 1 se não estiverem especificados.

- ST_SetValues - Retorna o raster modificado resultante dos valores de uma dada banda.
- ST_SetSkew - Returns a geometry with the same X/Y coordinates as the input geometry, and values from the raster copied into the Z dimension using the requested resample algorithm.
- ST_SkewX - Retorna o desvio X georreferência (ou parâmetro e rotação).
- ST_SkewY - Retorna o desvio Y georreferência (ou parâmetro e rotação).
- ST_Slope - Retorna o declive (em graus) de uma banda raster de elevação. Útil para analisar terrenos.
- ST_SnapToGrid - Resample um raster encaixando-o em uma grade. Novos valores de pixel são calculados usando o algorítimo NearestNeighbor (english or american spelling), Bilinear, Cubic, CubicSpline ou Lanczos. O padrão é NearestNeighbor.
- ST_Summary - Retorna um texto resumo dos conteúdos do raster.
- ST_SummaryStats - Retorna as estatísticas resumidas consistindo de count, sum, mean, stddev, min, max para uma dada banda raster de um raster ou cobertura raster. A banda 1 é assumida se nenhuma banda for especificada.
- ST_SummaryStatsAgg - Agregado. Retorna as estatísticas resumidas consistindo de count, sum, mean, stddev, min, max para uma dada banda raster de um conjunto de rasters. A banda 1 é assumida se nenhuma banda for especificada.
- ST_TPI - Retorna um raster com o índice de posição topográfico calculado.
- ST_TRI - Retorna um raster com o índice de aspereza do terreno calculado.
- ST_Tile - Retorna um conjunto de rasters resultante de uma divisão do raster de entrada baseado nas dimensões desejadas nos rasters de saída.
- ST_Touches - Retorna verdade se o raster rastA e rastB têm pelo menos um ponto em comum, mas seus interiores não se intersectarem.
- ST_Transform - Reprojeta um raster em um sistema de referência espacial conhecido para outro usando um algorítimo resampling especificado. As opções são NearestNeighbor, Bilinear, Cubic, CubicSpline, Lanczos com o padrão sendo NearestNeighbor.
- ST_Union - Retorna a união de um conjunto de tiles raster em um único raster composto de 1 ou mais bandas.
- ST_UpperLeftX - Retorna a coordenada X superior esquerda na ref. espacial projetada.
- ST_UpperLeftY - Retorna a coordenada Y superior esquerda na ref. espacial projetada.
- ST_Value - Retorna o valor da banda dada com a colunax, linhay pixel ou em um ponto específico. Os números de banda começam em 1 e assumem-se 1 se não especificados. Se exclude_nodata_value for falso, então todos os pixeis, inclusive os nodata, são considerados para intersectar e retornar valor. Se exclude_nodata_value não passar então lê dos metadados do raster.
- ST_ValueCount - Retorna o conjunto de registros contendo uma banda pixel de valor e conta do número de pixeis em uma dada banda de um raster (ou uma cobertura raster) que tem um dado conjunto de valores. Usa-se a banda 1 se nenhuma for especificada. Por padrão pixeis de valor nodata não são contados. Todos os outros valores no pixel são saída e os valores de pixeis são arredondados para o inteiro mais próximo.
- ST_Width - Retorna a largura do raster em pixeis.
- ST_Within - Retorna verdade se nenhum ponto do raster rastA estiver no exterior do raster rastB e pelo menos um ponto do interior do rastA estiver no interior do rastB.
- ST_WorldToRasterCoord - Retorna o canto superior esquerdo como coluna e linha dados os X e Y geométricos (longitude e latitude) ou um ponto expressado na coordenada do sistema de referência espacial do raster.
- ST_WorldToRasterCoordX - Retorna a coluna no raster do ponto (pt) ou uma coordenada X e Y (xw, yw) representada no sistema de referência espacial mundial de raster.
- ST_WorldToRasterCoordY - Retorna a linha no raster do ponto (pt) ou uma coordenada X e Y (xw, yw) representada no sistema de referência espacial global de raster.
- UpdateRasterSRID - Altera o SRID de todos os rasters na coluna e tabela do usuário especificado.
- ST_PixelOfValue - Retorna o número de bandas no objeto raster.

15.6 PostGIS Geometry / Geography / Raster Dump Functions

The functions given below are PostGIS functions that take as input or return as output a set of or single geometry_dump or geomval data type object.

- ST_DumpAsPolygons - Retorna um conjunto de linhas geomval (geom,val), de uma dada banda raster. Se nenhum número de banda for especificado, o número de banda torna-se 1.
- ST_Intersection - Retorna uma raster ou conjunto de pares de valores de pixeis de geometria representando a porção dividida de dois rasters ou a interseção geométrica de uma vetorização do raster e uma geometria.

15.7 PostGIS Box Functions

The functions given below are PostGIS functions that take as input or return as output the box* family of PostGIS spatial types. The box family of types consists of box2d, and box3d

- Caixa3D - Retorna a representação da caixa 3d da caixa encerrada do raster.
- ST_AsMVTGeom - Transform a geometry into the coordinate space of a Mapbox Vector Tile.
- ST_AsTWKB - Retorna a geometria como TWKB, também conhecido como "Tiny Well-Known Binary"
- ValidateTopology - Returns a set of validatetopology_returntype objects detailing issues with topology.
- ~(box2df,box2df) - Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) contains another 2D float precision bounding box (BOX2DF).
- ~(box2df,geometry) - Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) contains a geometry's 2D bonding box.
- ~(geometry,box2df) - Returns TRUE if a geometry's 2D bonding box contains a 2D float precision bounding box (GIDX).
- @(box2df,box2df) - Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) is contained into another 2D float precision bounding box.
- @(box2df,geometry) - Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) is contained into a geometry's 2D bounding box.
- @(geometry,box2df) - Returns TRUE if a geometry's 2D bounding box is contained into a 2D float precision bounding box (BOX2DF).
- &&(box2df,box2df) - Returns TRUE if two 2D float precision bounding boxes (BOX2DF) intersect each other.
- &&(box2df,geometry) - Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) intersects a geometry's (cached) 2D bounding box.
- &&(geometry,box2df) - Returns TRUE if a geometry's (cached) 2D bounding box intersects a 2D float precision bounding box (BOX2DF).

15.8 PostGIS Functions that support 3D

The functions given below are PostGIS functions that do not throw away the Z-Index.

- AddGeometryColumn - Remove uma coluna geometria de uma spatial table.
- DropGeometryColumn - Remove uma coluna geometria de uma spatial table.
- GeometryType - Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.

- ST_3DArea - Computa a área de geometrias de superfície 3D. Irá retornar 0 para sólidos.
- ST_3DClosestPoint - Retorna o ponto 3 dimensional em g1 que é o mais próximo de g2. Este é o primeiro ponto da linha mais curta em três dimensões.
- ST_3DDifference - Representar diferença 3D
- ST_3DDistance - Para tipo geometria, retorna a menor distância cartesiana 3-dimensional (baseado no sistema de referência espacial) entre duas geometrias em unidades projetadas.
- ST_3DIntersection - Representar intersecção 3D
- ST_3DLength - Retorna o centro geométrico de uma geometria.
- ST_3DLongestLine - Retorna a linha 3-dimensional mais longa entre duas geometrias
- ST_3DMaxDistance - Para tipo de geometria retorna a maior distância 3-dimensional cartesiana (baseada na referência espacial) entre duas geometrias em unidade projetadas.
- ST_3DPerimeter - Retorna o centro geométrico de uma geometria.
- ST_3DShortestLine - Retorna a menor linha 3-dimensional entre duas geometrias
- ST_3DUnion - Representar união 3D
- ST_AddMeasure - Interpolates measures along a linear geometry.
- ST_AddPoint - Adicione um ponto para uma LineString.
- ST_ApproximateMedialAxis - Computa o eixo mediano aproximado de uma geometria territorial.
- ST_AsBinary - Return the OGC/ISO Well-Known Binary (WKB) representation of the geometry/geography without SRID meta data.
- ST_AsEWKB - Return the Extended Well-Known Binary (EWKB) representation of the geometry with SRID meta data.
- ST_AsEWKT - Retorna a representação de texto bem conhecida (WKT) da geometria com os meta dados SRID.
- ST_AsGML - Retorna a geometria como uma versão GML com 2 ou 3 elementos.
- ST_AsGeoJSON - Return a geometry as a GeoJSON element.
- ST_AsHEXEWKB - Retorna uma geometria no formato HEXEWKB (como texto) usando little-endian (NDR) ou big-endian (XDR) encoding.
- ST_AsKML - Return the geometry as a KML element. Several variants. Default version=2, default maxdecimaldigits=15
- ST_AsX3D - Retorna uma geometria em X3D nó xml formato do elemento: ISO-IEC-19776-1.2-X3DEncodings-XML
- ST_Boundary - Retorna o encerramento da borda combinatória dessa geometria.
- ST_BoundingDiagonal - Retorna a diagonal da geometria fornecida da caixa limitada.
- ST_Collect - Creates a GeometryCollection or Multi* geometry from a set of geometries.
- ST_ConstrainedDelaunayTriangles - Return a constrained Delaunay triangulation around the given input geometry.
- ST_ConvexHull - Computes the convex hull of a geometry.
- ST_CoordDim - Retorna a dimensão da coordenada do valor ST_Geometry.
- ST_CurveToLine - Converts a geometry containing curves to a linear geometry.
- ST_DelaunayTriangles - Returns the Delaunay triangulation of the vertices of a geometry.
- ST_Dump - Returns a set of geometry_dump rows for the components of a geometry.
- ST_DumpPoints - Retorna um texto resumo dos conteúdos da geometria.

- ST_DumpRings - Returns a set of geometry_dump rows for the exterior and interior rings of a Polygon.
- ST_DumpSegments - Retorna um texto resumo dos conteúdos da geometria.
- ST_EndPoint - Retorna o número de pontos em um valor ST_LineString ou ST_CircularString.
- ST_ExteriorRing - Retorna o número de anéis interiores de um polígono.
- ST_Extrude - Extrude uma superfície a um volume relacionado
- ST_FlipCoordinates - Returns a version of a geometry with X and Y axis flipped.
- ST_Force2D - Força a geometria para o modo de 2 dimensões.
- ST_ForceCurve - Converte para cima uma geometria para seu tipo curvo, se aplicável.
- ST_ForceLHR - Orientação força LHR
- ST_ForcePolygonCCW - Orients all exterior rings counter-clockwise and all interior rings clockwise.
- ST_ForcePolygonCW - Orients all exterior rings clockwise and all interior rings counter-clockwise.
- ST_ForceRHR - Força a orientação dos vértices em um polígono a seguir a regra da mão direita.
- ST_ForceSFS - Força as geometrias a utilizarem os tipos disponíveis na especificação SFS 1.1.
- ST_Force_3D - Força a geometria para um modo XYZ. Este é um apelido para a função ST_Force_3DZ.
- ST_Force_3DZ - Força as geometrias para o modo XYZ.
- ST_Force_4D - Força as geometrias para o modo XYZM.
- ST_Force_Collection - Converte a geometria para um GEOMETRYCOLLECTION.
- ST_GeometricMedian - Retorna a mediana de um MultiPonto.
- ST_GeometryN - Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.
- ST_GeometryType - Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.
- ST_HasArc - Tests if a geometry contains a circular arc
- ST_InteriorRingN - Retorna o número de anéis interiores de um polígono.
- ST_InterpolatePoint - Retorna o valor da dimensão de medida da geometria no ponto fechado para o ponto fornecido.
- ST_IsClosed - Retorna VERDADEIRO se os pontos de começo e fim da LINESTRING são coincidentes. Para superfície poliédrica está fechada (volumétrica).
- ST_IsCollection - Retorna verdadeiro se essa geometria é uma coleção vazia, polígono, ponto etc.
- ST_IsPlanar - Verifique se a superfície é ou não planar
- ST_IsPolygonCCW - Tests if Polygons have exterior rings oriented counter-clockwise and interior rings oriented clockwise.
- ST_IsPolygonCW - Tests if Polygons have exterior rings oriented clockwise and interior rings oriented counter-clockwise.
- ST_IsSimple - Retorna (VERDADEIRA) se essa geometria não tem nenhum ponto irregular, como auto intersecção ou tangenciação.
- ST_IsSolid - teste se a geometria é um sólido. Nenhuma verificação de validade é representada.
- ST_Length_Spheroid - Retorna o centro geométrico de uma geometria.
- ST_LineFromMultiPoint - Cria uma linestring de um multiponto geométrico.
- ST_LineInterpolatePoint - Returns a point interpolated along a line at a fractional location.
- ST_LineInterpolatePoints - Returns points interpolated along a line at a fractional interval.

- ST_LineSubstring - Returns the part of a line between two fractional locations.
- ST_LineToCurve - Converts a linear geometry to a curved geometry.
- ST_LocateBetweenElevations - Returns the portions of a geometry that lie in an elevation (Z) range.
- ST_M - Returns the M coordinate of a Point.
- ST_MakeLine - Cria uma Linestring de ponto, multiponto ou linha das geometrias.
- ST_MakePoint - Creates a 2D, 3DZ or 4D Point.
- ST_MakePolygon - Creates a Polygon from a shell and optional list of holes.
- ST_MakeSolid - Molde a geometria para um sólido. Nenhuma verificação é apresentada. Para obter um sólido válido, a geometria de entrada deve ser uma superfície poliédrica fechada ou um TIN fechado.
- ST_MemSize - Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.
- ST_NDims - Retorna a dimensão da coordenada do valor ST_Geometry.
- ST_NPoints - Retorna o número de pontos (vértices) em uma geometria.
- ST_NRings - Retorna o número de anéis interiores de um polígono.
- ST_NumGeometries - Retorna o número de pontos em uma geometria. Funciona para todas as geometrias.
- ST_NumPatches - Retorna o número de faces em uma superfícies poliédrica. Retornará nulo para geometrias não poliédricas.
- ST_Orientation - Determine orientação da superfície
- ST_PatchN - Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.
- ST_PointN - Retorna o número de pontos em um valor ST_LineString ou ST_CircularString.
- ST_PointOnSurface - Computes a point guaranteed to lie in a polygon, or on a geometry.
- ST_Points - Retorna uma multilinestring contendo todas as coordenadas de uma geometria.
- ST_Polygon - Creates a Polygon from a LineString with a specified SRID.
- ST_RemovePoint - Remove a point from a linestring.
- ST_RemoveRepeatedPoints - Retorna uma versão da geometria dada com pontos removidos duplicados.
- ST_Reverse - Retorna a geometria com a ordem dos vértices revertida.
- ST_Scroll - Change start point of a closed LineString.
- ST_SetPoint - Substitui ponto de uma linestring com um dado ponto.
- ST_Shift_Longitude - Shifts the longitude coordinates of a geometry between -180..180 and 0..360.
- ST_SnapToGrid - Rompe todos os pontos da geometria de entrada para uma rede regular.
- ST_StartPoint - Returns the first point of a LineString.
- ST_StraightSkeleton - Calcule um esqueleto em linha reta de uma geometria
- ST_SwapOrdinates - Retorna uma versão da geometria dada com os valores ordenados dados trocados.
- ST_Tesselate - Representa superfície tesselação de um polígono ou superfície poliédrica e retorna como uma TIN ou coleção de TINS
- ST_Volume - Computa o volume de um sólido 3D. Se aplicado a geometrias com superfícies (mesmo fechadas), irão retornar 0.
- ST_WrapX - Envolve uma geometria em torno de um valor X.

- ST_X - Returns the X coordinate of a Point.
- ST_Y - Returns the Y coordinate of a Point.
- ST_Z - Returns the Z coordinate of a Point.
- ST_Zmflag - Retorna a dimensão da coordenada do valor ST_Geometry.
- TG_Equals - Retorna verdade se duas topogeometrias forem compostas da mesma topologia primitiva
- TG_Intersects - Retorna verdade se algum par de primitivos das duas topologias se intersectar.
- UpdateGeometrySRID - Updates the SRID of all features in a geometry column, and the table metadata.
- geometry_overlaps_nd - Retorna VERDADE se a caixa limitadora n-D de A intersecta a caixa limitadora n-D de B.
- overlaps_nd_geometry_gidx - Returns TRUE if a geometry's (cached) n-D bounding box intersects a n-D float precision bounding box (GIDX).
- overlaps_nd_gidx_geometry - Returns TRUE if a n-D float precision bounding box (GIDX) intersects a geometry's (cached) n-D bounding box.
- overlaps_nd_gidx_gidx - Returns TRUE if two n-D float precision bounding boxes (GIDX) intersect each other.
- postgis_sfcgal_version - retorna a versão do SFCGAL em uso

15.9 PostGIS Curved Geometry Support Functions

The functions given below are PostGIS functions that can use CIRCULARSTRING, CURVEPOLYGON, and other curved geometry types

- AddGeometryColumn - Remove uma coluna geometria de uma spatial table.
- DropGeometryColumn - Remove uma coluna geometria de uma spatial table.
- Tipo de geometria - Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.
- ST_AsBinary - Return the OGC/ISO Well-Known Binary (WKB) representation of the geometry/geography without SRID meta data.
- ST_AsEWKB - Return the Extended Well-Known Binary (EWKB) representation of the geometry with SRID meta data.
- ST_AsEWKT - Retorna a representação de texto bem conhecida (WKT) da geometria com os meta dados SRID.
- ST_AsHEXEWKB - Retorna uma geometria no formato HEXEWKB (como texto) usando little-endian (NDR) ou big-endian (XDR) encoding.
- ST_AsText - Retorna a representação de texto bem conhecida (WKT) da geometria/geografia sem os meta dados do SRID.
- ST_GeomCollFromText - Creates a GeometryCollection or Multi* geometry from a set of geometries.
- ST_CoordDim - Retorna a dimensão da coordenada do valor ST_Geometry.
- ST_CurveToLine - Converts a geometry containing curves to a linear geometry.
- ST_Distance - Retorna a linha 3-dimensional mais longa entre duas geometrias
- ST_Dump - Returns a set of geometry_dump rows for the components of a geometry.
- ST_NumPoints - Retorna um texto resumo dos conteúdos da geometria.
- ST_EndPoint - Retorna o número de pontos em um valor ST_LineString ou ST_CircularString.
- ST_FlipCoordinates - Returns a version of a geometry with X and Y axis flipped.

- ST_Force2D - Força a geometria para o modo de 2 dimensões.
- ST_ForceCurve - Converte para cima uma geometria para seu tipo curvo, se aplicável.
- ST_ForceSFS - Força as geometrias a utilizarem os tipos disponíveis na especificação SFS 1.1.
- ST_Force3D - Força a geometria para um modo XYZ. Este é um apelido para a função ST_Force_3DZ.
- ST_Force3DM - Força as geometrias para o modo XYM.
- ST_Force3DZ - Força as geometrias para o modo XYZ.
- ST_Force4D - Força as geometrias para o modo XYZM.
- ST_ForceCollection - Converte a geometria para um GEOMETRYCOLLECTION.
- ST_GeoHash - Retorna uma representação GeoHash da geometria.
- ST_GeometryN - Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.
- = - Returns TRUE if the coordinates and coordinate order geometry/geography A are the same as the coordinates and coordinate order of geometry/geography B.
- &<| - Retorna VERDADE se a caixa limitadora de A sobrepõe ou está abaixo de B.
- ST_HasArc - Tests if a geometry contains a circular arc
- ST_IsClosed - Retorna VERDADEIRO se os pontos de começo e fim da LINESTRING são coincidentes. Para superfície poliédrica está fechada (volumétrica).
- ST_IsCollection - Retorna verdadeiro se essa geometria é uma coleção vazia, polígono, ponto etc.
- ST_IsEmpty - Tests if a geometry is empty.
- ST_LineToCurve - Converts a linear geometry to a curved geometry.
- ST_MemSize - Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.
- ST_NPoints - Retorna o número de pontos (vértices) em uma geometria.
- ST_NRings - Retorna o número de anéis interiores de um polígono.
- ST_PointN - Retorna o número de pontos em um valor ST_LineString ou ST_CircularString.
- ST_Points - Retorna uma multilinestring contendo todas as coordenadas de uma geometria.
- ST_StartPoint - Returns the first point of a LineString.
- ST_Summary - Retorna um texto resumo dos conteúdos da geometria.
- ST_SwapOrdinates - Retorna uma versão da geometria dada com os valores ordenados dados trocados.
- ST_Zmflag - Retorna a dimensão da coordenada do valor ST_Geometry.
- UpdateGeometrySRID - Updates the SRID of all features in a geometry column, and the table metadata.
- ~(box2df,box2df) - Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) contains another 2D float precision bounding box (BOX2DF).
- ~(box2df,geometry) - Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) contains a geometry's 2D bonding box.
- ~(geometry,box2df) - Returns TRUE if a geometry's 2D bonding box contains a 2D float precision bounding box (GIDX).
- && - Retorna VERDADE se a caixa limitadora 2D de A intersecta a caixa limitadora 2D de B.
- &&& - Retorna VERDADE se a caixa limitadora n-D de A intersecta a caixa limitadora n-D de B.

- @(box2df,box2df) - Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) is contained into another 2D float precision bounding box.
- @(box2df,geometry) - Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) is contained into a geometry's 2D bounding box.
- @(geometry,box2df) - Returns TRUE if a geometry's 2D bounding box is contained into a 2D float precision bounding box (BOX2DF).
- &&(box2df,box2df) - Returns TRUE if two 2D float precision bounding boxes (BOX2DF) intersect each other.
- &&(box2df,geometry) - Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) intersects a geometry's (cached) 2D bounding box.
- &&(geometry,box2df) - Returns TRUE if a geometry's (cached) 2D bounding box intersects a 2D float precision bounding box (BOX2DF).
- &&&(geometry,gidx) - Returns TRUE if a geometry's (cached) n-D bounding box intersects a n-D float precision bounding box (GIDX).
- &&&(gidx,geometry) - Returns TRUE if a n-D float precision bounding box (GIDX) intersects a geometry's (cached) n-D bounding box.
- &&&(gidx,gidx) - Returns TRUE if two n-D float precision bounding boxes (GIDX) intersect each other.

15.10 PostGIS Polyhedral Surface Support Functions

The functions given below are PostGIS functions that can use POLYHEDRALSURFACE, POLYHEDRALSURFACEM geometries

- Tipo de geometria - Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.
- ST_3DArea - Computa a área de geometrias de superfície 3D. Irá retornar 0 para sólidos.
- ST_3DClosestPoint - Retorna o ponto 3 dimensional em g1 que é o mais próximo de g2. Este é o primeiro ponto da linha mais curta em três dimensões.
- ST_3DDifference - Representar diferença 3D
- ST_3DDistance - Para tipo geometria, retorna a menor distância cartesiana 3-dimensional (baseado no sistema de referência espacial) entre duas geometrias em unidades projetadas.
- ST_3DIntersection - Representar intersecção 3D
- ST_3DLongestLine - Retorna a linha 3-dimensional mais longa entre duas geometrias
- ST_3DMaxDistance - Para tipo de geometria retorna a maior distância 3-dimensional cartesiana (baseada na referência espacial) entre duas geometrias em unidade projetadas.
- ST_3DShortestLine - Retorna a menor linha 3-dimensional entre duas geometrias
- ST_3DUnion - Representar união 3D
- ST_ApproximateMedialAxis - Computa o eixo mediano aproximado de uma geometria territorial.
- ST_Area - Retorna o centro geométrico de uma geometria.
- ST_AsBinary - Return the OGC/ISO Well-Known Binary (WKB) representation of the geometry/geography without SRID meta data.
- ST_AsEWKB - Return the Extended Well-Known Binary (EWKB) representation of the geometry with SRID meta data.
- ST_AsEWKT - Retorna a representação de texto bem conhecida (WKT) da geometria com os meta dados SRID.

- ST_AsGML - Retorna a geometria como uma versão GML com 2 ou 3 elementos.
- ST_AsX3D - Retorna uma geometria em X3D nó xml formato do elemento: ISO-IEC-19776-1.2-X3DEncodings-XML
- ST_CoordDim - Retorna a dimensão da coordenada do valor ST_Geometry.
- ST_Dimension - Retorna a dimensão da coordenada do valor ST_Geometry.
- ST_Dump - Returns a set of geometry_dump rows for the components of a geometry.
- ST_NumPoints - Retorna um texto resumo dos conteúdos da geometria.
- ST_Extrude - Extrude uma superfície a um volume relacionado
- ST_FlipCoordinates - Returns a version of a geometry with X and Y axis flipped.
- ST_Force2D - Força a geometria para o modo de 2 dimensões.
- ST_ForceLHR - Orientação força LHR
- ST_ForceRHR - Força a orientação dos vértices em um polígono a seguir a regra da mão direita.
- ST_ForceSFS - Força as geometrias a utilizarem os tipos disponíveis na especificação SFS 1.1.
- ST_Force3D - Força a geometria para um modo XYZ. Este é um apelido para a função ST_Force_3DZ.
- ST_Force3DZ - Força as geometrias para o modo XYZ.
- ST_ForceCollection - Converte a geometria para um GEOMETRYCOLLECTION.
- ST_GeometryN - Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.
- ST_GeometryType - Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.
- = - Returns TRUE if the coordinates and coordinate order geometry/geography A are the same as the coordinates and coordinate order of geometry/geography B.
- &<| - Retorna VERDADE se a caixa limitadora de A sobrepõe ou está abaixo de B.
- ~= - Retorna VERDADE se a caixa limitadora de A é a mesma de B.
- ST_IsClosed - Retorna VERDADEIRO se os pontos de começo e fim da LINESTRING são coincidentes. Para superfície poliédrica está fechada (volumétrica).
- ST_IsPlanar - Verifique se a superfície é ou não planar
- ST_IsSolid - teste se a geometria é um sólido. Nenhuma verificação de validade é representada.
- ST_MakeSolid - Molde a geometria para um sólido. Nenhuma verificação é apresentada. Para obter um sólido válido, a geometria de entrada deve ser uma superfície poliédrica fechada ou um TIN fechado.
- ST_MemSize - Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.
- ST_NPoints - Retorna o número de pontos (vértices) em uma geometria.
- ST_NumGeometries - Retorna o número de pontos em uma geometria. Funciona para todas as geometrias.
- ST_NumPatches - Retorna o número de faces em uma superfícies poliédrica. Retornará nulo para geometrias não poliédricas.
- ST_PatchN - Retorna o tipo de geometria de valor ST_Geometry.
- ST_RemoveRepeatedPoints - Retorna uma versão da geometria dada com pontos removidos duplicados.
- ST_Reverse - Retorna a geometria com a ordem dos vértices revertida.
- ST_ShiftLongitude - Shifts the longitude coordinates of a geometry between -180..180 and 0..360.
- ST_StraightSkeleton - Calcule um esqueleto em linha reta de uma geometria

- ST_Summary - Retorna um texto resumo dos conteúdos da geometria.
- ST_SwapOrdinates - Retorna uma versão da geometria dada com os valores ordenados dados trocados.
- ST_Tesselate - Representa superfície tesselação de um polígono ou superfície poliédrica e retorna como uma TIN ou coleção de TINS
- ST_Volume - Computa o volume de um sólido 3D. Se aplicado a geometrias com superfícies (mesmo fechadas), irão retornar 0.
- ~(box2df,box2df) - Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) contains another 2D float precision bounding box (BOX2DF).
- ~(box2df,geometry) - Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) contains a geometry's 2D bonding box.
- ~(geometry,box2df) - Returns TRUE if a geometry's 2D bonding box contains a 2D float precision bounding box (GIDX).
- && - Retorna VERDADE se a caixa limitadora 2D de A intersecta a caixa limitadora 2D de B.
- &&& - Retorna VERDADE se a caixa limitadora n-D de A intersecta a caixa limitadora n-D de B.
- @(box2df,box2df) - Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) is contained into another 2D float precision bounding box.
- @(box2df,geometry) - Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) is contained into a geometry's 2D bounding box.
- @(geometry,box2df) - Returns TRUE if a geometry's 2D bounding box is contained into a 2D float precision bounding box (BOX2DF).
- &&(box2df,box2df) - Returns TRUE if two 2D float precision bounding boxes (BOX2DF) intersect each other.
- &&(box2df,geometry) - Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) intersects a geometry's (cached) 2D bounding box.
- &&(geometry,box2df) - Returns TRUE if a geometry's (cached) 2D bounding box intersects a 2D float precision bounding box (BOX2DF).
- &&&(geometry,gidx) - Returns TRUE if a geometry's (cached) n-D bounding box intersects a n-D float precision bounding box (GIDX).
- &&&(gidx,geometry) - Returns TRUE if a n-D float precision bounding box (GIDX) intersects a geometry's (cached) n-D bounding box.
- &&&(gidx,gidx) - Returns TRUE if two n-D float precision bounding boxes (GIDX) intersect each other.
- postgis_sfcgal_version - retorna a versão do SFCGAL em uso

15.11 PostGIS Function Support Matrix

Below is an alphabetical listing of spatial specific functions in PostGIS and the kinds of spatial types they work with or OGC/SQL compliance they try to conform to.

- A  means the function works with the type or subtype natively.
- A  means it works but with a transform cast built-in using cast to geometry, transform to a "best srid" spatial ref and then cast back. Results may not be as expected for large areas or areas at poles and may accumulate floating point junk.
- A  means the function works with the type because of a auto-cast to another such as to box3d rather than direct type support.

- A  means the function only available if PostGIS compiled with SFCGAL support.
- A  means the function support is provided by SFCGAL if PostGIS compiled with SFCGAL support, otherwise GEOS/built-in support.
- geom - Basic 2D geometry support (x,y).
- geog - Basic 2D geography support (x,y).
- 2.5D - basic 2D geometries in 3 D/4D space (has Z or M coord).
- PS - Polyhedral surfaces
- T - Triangles and Triangulated Irregular Network surfaces (TIN)

Function	geom	geog	2.5D	Curves	SQL MM	PS	T
Tipo de geometria			✓	✓		✓	✓
ST_3DArea							
ST_3DClosestPoint	✓		✓			✓	
ST_3DDifference							
ST_3DDistance	✓		✓		✓	✓	
ST_3DIntersection							
ST_3DLength	✓		✓				
ST_LineInterpolatePoint							
ST_3DLongestLine	✓		✓			✓	
ST_3DMaxDistance	✓		✓			✓	
ST_3DPerímetro	✓		✓				
ST_3DShortestLine	✓		✓			✓	
ST_3DUnion							
ST_AddMeasure			✓				
ST_AddPoint	✓		✓				
ST_Angle	✓						
ST_ApproximateMedialAxis							
ST_Area	✓	✓			✓	✓	
ST_Azimuth							
ST_Boundary			✓		✓		
ST_BoundingDiagonal			✓				
ST_Buffer	✓	✓			✓		
ST_BuildArea	✓						

Function	geom	geog	2.5D	Curves	SQL MM	PS	T
ST_Centroid	✓	✓			✓		
ST_ChaikinSmooth	✓						
ST_ClosestPoint							
ST_GeomCollFrom	✓		✓	✓			
ST_CollectionExtra	✓						
ST_CollectionHom	✓ ize						
ST_ConcaveHull	✓						
ST_ConstrainedDe yTriangles							
ST_ConvexHull	✓		✓		✓		
ST_CoordDim			✓	✓	✓	✓	✓
ST_CurveToLine	✓		✓	✓	✓		
ST_DelaunayTriang	✓		✓				✓
ST_Dimension					✓	✓	✓
ST_Distance	✓			✓	✓		
ST_DistanceSphere	✓						
ST_DistanceSphero	✓						
ST_Dump			✓	✓		✓	✓
ST_NumPoints			✓	✓		✓	✓
ST_NRings	✓		✓				
ST_NumPoints			✓				✓
ST_EndPoint			✓	✓	✓		
ST_Envelope					✓		
ST_ExteriorRing	✓		✓		✓		
ST_Extrude							
ST_FilterByM	✓						
ST_FlipCoordinates	✓		✓	✓		✓	✓
ST_Force2D	✓		✓	✓		✓	
ST_ForceCurve	✓		✓	✓			
ST_ForceLHR							
ST_ForcePolygonC	✓		✓				
ST_ForcePolygonC	✓		✓				
ST_ForceRHR	✓		✓			✓	
ST_ForceSFS	✓		✓	✓		✓	✓

Function	geom	geog	2.5D	Curves	SQL MM	PS	T
ST_Force3D	✓		✓	✓		✓	
ST_Force3DM	✓			✓			
ST_Force3DZ	✓		✓	✓		✓	
ST_Force4D	✓		✓	✓			
ST_ForceCollection	✓		✓	✓		✓	
ST_FrechetDistance	✓						
ST_GeneratePoints	✓						
ST_GeometricMedi	✓		✓				
ST_GeometryN			✓	✓	✓	✓	✓
ST_GeometryType			✓		✓	✓	
ST_HasArc			✓	✓			
ST_HausdorffDistan	✓						
ST_Hexagon	✓						
ST_HexagonGrid							
ST_InteriorRingN			✓		✓		
ST_InterpolatePoint	✓		✓				
ST_IsClosed			✓	✓	✓	✓	
ST_IsCollection			✓	✓			
ST_IsEmpty				✓	✓		
ST_IsPlanar							
ST_IsPolygonCCW	✓		✓				
ST_IsPolygonCW	✓		✓				
ST_IsRing					✓		
ST_IsSimple			✓		✓		
ST_IsSolid							
ST_Length	✓	✓					
ST_Length2D	✓						
ST_LengthSpheroid	✓		✓				
ST_LineFromMultiPoint			✓				
ST_LineInterpolatePoint			✓				
ST_LineInterpolatel ts	✓		✓				
ST_LineLocatePoint							
ST_LineMerge	✓						

Function	geom	geog	2.5D	Curves	SQL MM	PS	T
ST_LineSubstring			✓				
ST_LineToCurve	✓		✓	✓			
ST_LocateAlong							
ST_LocateBetween							
ST_LocateBetweenElevations			✓				
ST_LongestLine	✓						
ST_M			✓		✓		
ST_MakeEnvelope	✓						
ST_MakeLine	✓		✓				
ST_MakePoint			✓				
ST_MakePointM	✓						
ST_MakePolygon	✓		✓				
ST_MakeSolid							
ST_MaxDistance	✓						
ST_MaximumInscri	✓ Circle						
ST_MemSize			✓	✓		✓	✓
ST_MinimumBoun	✓ Circle						
ST_MinimumBoun	✓ Radius						
ST_MinimumClear	✓						
ST_MinimumClear	✓ Line						
ST_MinkowskiSum							
ST_Multi	✓						
ST_NDims			✓				
ST_NPoints			✓	✓		✓	
ST_NRings			✓	✓			
ST_Normalize	✓						
ST_NumGeometries			✓		✓	✓	✓
ST_NumInteriorRing							
ST_NumInteriorRings					✓		
ST_NumPatches			✓		✓	✓	
ST_NumPoints					✓		
ST_OffsetCurve	✓						
ST_Orientation							
ST_OrientedEnvelo	✓						

Function	geom	geog	2.5D	Curves	SQL MM	PS	T
ST_PatchN			✓		✓	✓	
ST_Perimeter	✓	✓			✓		
ST_Perimeter2D	✓						
ST_Point					✓		
ST_Point	✓						
ST_PointN			✓	✓	✓		
ST_PointOnSurface	✓		✓		✓		
ST_Point	✓						
ST_Point	✓						
ST_Points			✓	✓			
ST_Polygon	✓		✓		✓		
ST_Polygonize	✓						
ST_Project		✓					
ST_QuantizeCoordi	✓	s					
ST_ReducePrecisio	✓						
ST_RemovePoint	✓		✓				
ST_RemoveRepeate	✓	ints	✓			✓	
ST_Reverse	✓		✓			✓	
ST_Scroll	✓		✓				
ST_Segmentize	✓	✓					
ST_SetEffectiveAre	✓						
ST_SetPoint	✓		✓				
ST_SharedPaths	✓						
ST_ShiftLongitude	✓		✓			✓	✓
ST_ShortestLine	✓						
ST_Simplify	✓						
ST_SimplifyPreserv	✓	pology					
ST_SimplifyVW	✓						
ST_Snap	✓						
ST_SnapToGrid	✓		✓				
ST_Square	✓						
ST_SquareGrid							
ST_StartPoint			✓	✓	✓		
ST_StraightSkeleto							

Function	geom	geog	2.5D	Curves	SQL MM	PS	T
ST_Summary				✓		✓	✓
ST_SwapOrdinates	✓		✓	✓		✓	✓
ST_Tesselate							
ST_MakeEnvelope	✓						
ST_Volume							
ST_VoronoiLines	✓						
ST_VoronoiPolygon	✓						
ST_WrapX	✓		✓				
ST_X			✓		✓		
ST_Y			✓		✓		
ST_Z			✓		✓		
ST_Zmflag			✓	✓			
postgis.backend							
postgis.enable_outdb_rasters							
postgis.gdal_datapath							
postgis.gdal_enabled_drivers							
postgis.gdal_datapath							
postgis_sfcgal_version							

15.12 New, Enhanced or changed PostGIS Functions

15.12.1 PostGIS Functions new or enhanced in 3.2

The functions given below are PostGIS functions that were added or enhanced.

Functions new in PostGIS 3.2

- FindTopology - Availability: 3.2.0 Returns a topology record by different means.
- GetFaceContainingPoint - Availability: 3.2.0 Finds the face containing a point.
- ST_AsFlatGeobuf - Availability: 3.2.0 Return a FlatGeobuf representation of a set of rows.
- ST_Scroll - Availability: 3.2.0 Change start point of a closed LineString.
- TopoGeom_addTopoGeom - Availability: 3.2 Adds element of a TopoGeometry to the definition of another TopoGeometry.
- ValidateTopologyRelation - Availability: 3.2.0 Returns info about invalid topology relation records

Functions enhanced in PostGIS 3.2

- GetFaceByPoint - Enhanced: 3.2.0 more efficient implementation and clearer contract, stops working with invalid topologies. Finds face intersecting a given point.
- ST_MoveIsoNode - Enhanced: 3.2.0 ensures the nod cannot be moved in a different face Moves an isolated node in a topology from one point to another. If new apoint geometry exists as a node an error is thrown. Returns description of move.

- ST_RemovePoint - Enhanced: 3.2.0 Remove a point from a linestring.
- ST_RemoveRepeatedPoints - Enhanced: 3.2.0 Retorna uma versão da geometria dada com pontos removidos duplicados.
- ST_StartPoint - Enhanced: 3.2.0 returns a point for all geometries. Prior behavior returns NULLs if input was not a LineString. Returns the first point of a LineString.

Functions changed in PostGIS 3.2

- ST_Boundary - Changed: 3.2.0 support for TIN, does not use geos, does not linearize curves Retorna o encerramento da borda combinatória dessa geometria.
- ValidateTopology - Changed: 3.2.0 added optional bbox parameter, perform face labeling and edge linking checks. Returns a set of validatetopology_returntype objects detailing issues with topology.

15.12.2 PostGIS Functions new or enhanced in 3.1

The functions given below are PostGIS functions that were added or enhanced.

Functions new in PostGIS 3.1

- ST_MaximumInscribedCircle - Availability: 3.1.0 - requires GEOS >= 3.9.0. Computes the largest circle that is fully contained within a geometry.
- ST_ReducePrecision - Availability: 3.1.0 - requires GEOS >= 3.9.0. Returns a valid geometry with points rounded to a grid tolerance.

Functions enhanced in PostGIS 3.1

- ST_AsEWKT - Enhanced: 3.1.0 support for optional precision parameter. Retorna a representação de texto bem conhecida (WKT) da geometria com os meta dados SRID.

Functions changed in PostGIS 3.1

- ST_Force3D - Changed: 3.1.0. Added support for supplying a non-zero Z value. Força a geometria para um modo XYZ. Este é um apelido para a função ST_Force_3DZ.
- ST_Force3DM - Changed: 3.1.0. Added support for supplying a non-zero M value. Força as geometrias para o modo XYM.
- ST_Force3DZ - Changed: 3.1.0. Added support for supplying a non-zero Z value. Força as geometrias para o modo XYZ.
- ST_Force4D - Changed: 3.1.0. Added support for supplying non-zero Z and M values. Força as geometrias para o modo XYZM.
- ST_Histogram - Changed: 3.1.0 Removed ST_Histogram(table_name, column_name) variant. Retorna um conjunto de registros que resumem um raster ou distribuição de dados de cobertura raster intervalos bin separados. O número de bins é auto calculado.
- ST_Quantile - Changed: 3.1.0 Removed ST_Quantile(table_name, column_name) variant. Calcula quantiles para um raster ou cobertura de tabela raster no contexto da amostra ou população. Assim, um valor poderia ser examinado para estar na porcentagem 25%, 50%, 75% do raster.

15.12.3 PostGIS Functions new or enhanced in 3.0

The functions given below are PostGIS functions that were added or enhanced.

Functions enhanced in PostGIS 3.0

- ST_AsMVT - Enhanced: 3.0 - added support for Feature ID. Aggregate function returning a Mapbox Vector Tile representation of a set of rows.
- ST_CurveToLine - Enhanced: 3.0.0 implemented a minimum number of segments per linearized arc to prevent topological collapse. Converts a geometry containing curves to a linear geometry.
- ST_GeneratePoints - Enhanced: 3.0.0, added seed parameter Generates random points contained in a Polygon or MultiPolygon.
- ST_LocateBetween - Enhanced: 3.0.0 - added support for POLYGON, TIN, TRIANGLE. Returns the portions of a geometry that match a measure range.
- ST_LocateBetweenElevations - Enhanced: 3.0.0 - added support for POLYGON, TIN, TRIANGLE. Returns the portions of a geometry that lie in an elevation (Z) range.
- ST_Segmentize - Enhanced: 3.0.0 Segmentize geometry now uses equal length segments Retorna uma geometria/geografia alterada não tendo nenhum segmento maior que a distância dada.

Functions changed in PostGIS 3.0

- ST_3DDistance - Changed: 3.0.0 - SFCGAL version removed Para tipo geometria, retorna a menor distância cartesiana 3-dimensional (baseado no sistema de referência espacial) entre duas geometrias em unidades projetadas.
- ST_Area - Changed: 3.0.0 - does not depend on SFCGAL anymore. Retorna o centro geométrico de uma geometria.
- ST_AsGeoJSON - Changed: 3.0.0 support records as input Return a geometry as a GeoJSON element.
- ST_AsGeoJSON - Changed: 3.0.0 output SRID if not EPSG:4326. Return a geometry as a GeoJSON element.
- ST_Distance - Changed: 3.0.0 - does not depend on SFCGAL anymore. Retorna a linha 3-dimensional mais longa entre duas geometrias

15.12.4 PostGIS Functions new or enhanced in 2.5

The functions given below are PostGIS functions that were added or enhanced.

Functions new in PostGIS 2.5

- ST_Angle - Availability: 2.5.0 Retorna a linha 3-dimensional mais longa entre duas geometrias
- ST_AsHexWKB - Availability: 2.5.0 Return the Well-Known Binary (WKB) in Hex representation of the raster.
- ST_BandFileSize - Availability: 2.5.0 Returns the file size of a band stored in file system. If no bandnum specified, 1 is assumed.
- ST_BandFileTimestamp - Availability: 2.5.0 Returns the file timestamp of a band stored in file system. If no bandnum specified, 1 is assumed.
- ST_ChaikinSmoothing - Availability: 2.5.0 Returns a smoothed version of a geometry, using the Chaikin algorithm
- ST_FilterByM - Availability: 2.5.0 Removes vertices based on their M value
- ST_Grayscale - Availability: 2.5.0 Creates a new one-8BUI band raster from the source raster and specified bands representing Red, Green and Blue
- ST_LineInterpolatePoints - Availability: 2.5.0 Returns points interpolated along a line at a fractional interval.
- ST_OrientedEnvelope - Availability: 2.5.0 Returns a minimum-area rectangle containing a geometry.

- ST_QuantizeCoordinates - Availability: 2.5.0 Sets least significant bits of coordinates to zero
- ST_RastFromHexWKB - Availability: 2.5.0 Return a raster value from a Hex representation of Well-Known Binary (WKB) raster.
- ST_RastFromWKB - Availability: 2.5.0 Return a raster value from a Well-Known Binary (WKB) raster.
- ST_SetBandIndex - Availability: 2.5.0 Update the external band number of an out-db band
- ST_SetBandPath - Availability: 2.5.0 Update the external path and band number of an out-db band

Functions enhanced in PostGIS 2.5

- ST_AsBinary/ST_AsWKB - Enhanced: 2.5.0 Addition of ST_AsWKB Return the Well-Known Binary (WKB) representation of the raster.
- ST_AsMVT - Enhanced: 2.5.0 - added support parallel query. Aggregate function returning a Mapbox Vector Tile representation of a set of rows.
- ST_AsText - Enhanced: 2.5 - optional parameter precision introduced. Retorna a representação de texto bem conhecida (WKT) da geometria/geografia sem os meta dados do SRID.
- ST_BandMetaData - Enhanced: 2.5.0 to include outdbbandnum, filesize and filetimestamp for outdb rasters. Retorna os metadados básicos para uma banda raster especificada. banda número 1 é assumida se nenhuma for especificada.
- ST_Buffer - Enhanced: 2.5.0 - ST_Buffer geometry support was enhanced to allow for side buffering specification side=both|left|right. Computes a geometry covering all points within a given distance from a geometry.
- ST_GeometricMedian - Enhanced: 2.5.0 Added support for M as weight of points. Retorna a mediana de um MultiPonto.
- ST_OffsetCurve - Enhanced: 2.5 - added support for GEOMETRYCOLLECTION and MULTILINESTRING Returns an offset line at a given distance and side from an input line.

Functions changed in PostGIS 2.5

- ST_GDALDrivers - Changed: 2.5.0 - add can_read and can_write columns. Returns a list of raster formats supported by PostGIS through GDAL. Only those formats with can_write=True can be used by ST_AsGDALRaster

15.12.5 PostGIS Functions new or enhanced in 2.4

The functions given below are PostGIS functions that were added or enhanced.

Functions new in PostGIS 2.4

- ST_AsGeobuf - Availability: 2.4.0 Return a Geobuf representation of a set of rows.
- ST_AsMVT - Availability: 2.4.0 Aggregate function returning a Mapbox Vector Tile representation of a set of rows.
- ST_AsMVTGeom - Availability: 2.4.0 Transform a geometry into the coordinate space of a Mapbox Vector Tile.
- ST_Centroid - Availability: 2.4.0 support for geography was introduced. Retorna o centro geométrico de uma geometria.
- ST_ForcePolygonCCW - Availability: 2.4.0 Orients all exterior rings counter-clockwise and all interior rings clockwise.
- ST_ForcePolygonCW - Availability: 2.4.0 Orients all exterior rings clockwise and all interior rings counter-clockwise.
- ST_FrechetDistance - Availability: 2.4.0 - requires GEOS >= 3.7.0 Retorna a menor linha 3-dimensional entre duas geometrias
- ST_MakeEmptyCoverage - Availability: 2.4.0 Cover georeferenced area with a grid of empty raster tiles.

Functions enhanced in PostGIS 2.4

All aggregates now marked as parallel safe which should allow them to be used in plans that can employ parallelism.

PostGIS 2.4.1 postgis_tiger_geocoder set to load Tiger 2017 data. Can optionally load zip code 5-digit tabulation (zcta) as part of the Loader_Generate_Nation_Script.

- Loader_Generate_Nation_Script - Enhanced: 2.4.1 zip code 5 tabulation area (zcta5) load step was fixed and when enabled, zcta5 data is loaded as a single table called zcta5_all as part of the nation script load. Gerar uma script shell para a plataforma especificada que carrega as lookup tables de condado e estado.
- Normalize_Address - Enhanced: 2.4.0 norm_addy object includes additional fields zip4 and address_alphanumeric. Dado um endereço em texto de uma rua, retorna um tipo composto norm_addy que não tem um sufixo, prefixo e tipo padronizado, rua, nome de rua etc. quebrado e, campos separados. Essa função irá funcionar com os dados lookup compactados com o tiger_geocoder (dados do censo tiger não são necessários).
- Pagc_Normalize_Address - Enhanced: 2.4.0 norm_addy object includes additional fields zip4 and address_alphanumeric. Dado um endereço em texto de uma rua, retorna um tipo composto norm_addy que não tem um sufixo, prefixo e tipo padronizado, rua, nome de rua etc. quebrado e, campos separados. Essa função irá funcionar com os dados lookup compactados com o tiger_geocoder (dados do censo tiger não são necessários). Requer a extensão address_standardizer.
- Reverse_Geocode - Enhanced: 2.4.1 if optional zcta5 dataset is loaded, the reverse_geocode function can resolve to state and zip even if the specific state data is not loaded. Refer to for details on loading zcta5 data. Pega um ponto em um sistema de referência espacial conehcido e retorna um relato que contém um banco de dados de, teoricamente, possíveis endereços e um banco de dados de ruas cruzadas. Se include_strnum_range = verdade, inclui o alcance da rua nas ruas cruzadas.
- ST_AsTWKB - Enhanced: 2.4.0 memory and speed improvements. Retorna a geometria como TWKB, também conhecido como "Tiny Well-Known Binary"
- ST_CurveToLine - Enhanced: 2.4.0 added support for max-deviation and max-angle tolerance, and for symmetric output. Converts a geometry containing curves to a linear geometry.
- ST_Project - Enhanced: 2.4.0 Allow negative distance and non-normalized azimuth. Retorna um POINT projetado de um ponto inicial usando uma distância em metros e suportando (azimute) em radianos.
- ST_Reverse - Enhanced: 2.4.0 support for curves was introduced. Retorna a geometria com a ordem dos vértices revertida.

Functions changed in PostGIS 2.4

All PostGIS aggregates now marked as parallel safe. This will force a drop and recreate of aggregates during upgrade which may fail if any user views or sql functions rely on PostGIS aggregates.

- = - Changed: 2.4.0, in prior versions this was bounding box equality not a geometric equality. If you need bounding box equality, use instead. Returns TRUE if the coordinates and coordinate order geometry/geography A are the same as the coordinates and coordinate order of geometry/geography B.

15.12.6 PostGIS Functions new or enhanced in 2.3

The functions given below are PostGIS functions that were added or enhanced.

Note
PostGIS 2.3.0: PostgreSQL 9.6+ support for parallel queries.

Note
PostGIS 2.3.0: PostGIS extension, all functions schema qualified to reduce issues in database restore.

Note
PostGIS 2.3.0: PostgreSQL 9.4+ support for BRIN indexes. Refer to Section 4.9.2.

Note
PostGIS 2.3.0: Tiger Geocoder upgraded to work with TIGER 2016 data.

Functions new in PostGIS 2.3

- &&&(geometry,gidx) - Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+. Returns TRUE if a geometry's (cached) n-D bounding box intersects a n-D float precision bounding box (GIDX).
- &&&(gidx,geometry) - Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+. Returns TRUE if a n-D float precision bounding box (GIDX) intersects a geometry's (cached) n-D bounding box.
- &&&(gidx,gidx) - Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+. Returns TRUE if two n-D float precision bounding boxes (GIDX) intersect each other.
- &&(box2df,box2df) - Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+. Returns TRUE if two 2D float precision bounding boxes (BOX2DF) intersect each other.
- &&(box2df,geometry) - Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+. Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) intersects a geometry's (cached) 2D bounding box.
- &&(geometry,box2df) - Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+. Returns TRUE if a geometry's (cached) 2D bounding box intersects a 2D float precision bounding box (BOX2DF).
- @(box2df,box2df) - Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+. Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) is contained into another 2D float precision bounding box.
- @(box2df,geometry) - Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+. Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) is contained into a geometry's 2D bounding box.
- @(geometry,box2df) - Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+. Returns TRUE if a geometry's 2D bounding box is contained into a 2D float precision bounding box (BOX2DF).
- ST_WrapX - Availability: 2.3.0 requires GEOS Envolve uma geometria em torno de um valor X.
- ~(box2df,box2df) - Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+. Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) contains another 2D float precision bounding box (BOX2DF).
- ~(box2df,geometry) - Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+. Returns TRUE if a 2D float precision bounding box (BOX2DF) contains a geometry's 2D bonding box.
- ~(geometry,box2df) - Availability: 2.3.0 support for Block Range INdexes (BRIN) was introduced. Requires PostgreSQL 9.5+. Returns TRUE if a geometry's 2D bonding box contains a 2D float precision bounding box (GIDX).

The functions given below are PostGIS functions that are enhanced in PostGIS 2.3.

- ST_Segmentize - Enhanced: 2.3.0 Segmentize geography now uses equal length segments

15.12.7 PostGIS Functions new or enhanced in 2.2

The functions given below are PostGIS functions that were added or enhanced.

Note
postgis_sfcgal now can be installed as an extension using CREATE EXTENSION postgis_sfcgal;

Note
PostGIS 2.2.0: Tiger Geocoder upgraded to work with TIGER 2015 data.

Note
address_standardizer, address_standardizer_data_us extensions for standardizing address data refer to Section 14.1 for details.

Note
Many functions in topology rewritten as C functions for increased performance.

15.12.8 PostGIS functions breaking changes in 2.2

The functions given below are PostGIS functions that have possibly breaking changes in PostGIS 2.2. If you use any of these, you may need to check your existing code.

- ST_MemSize - Changed: 2.2.0 name changed to ST_MemSize to follow naming convention.

15.12.9 PostGIS Functions new or enhanced in 2.1

The functions given below are PostGIS functions that were added or enhanced.

Note
More Topology performance Improvements. Please refer to Chapter 10 for more details.

Note
Bug fixes (particularly with handling of out-of-band rasters), many new functions (often shortening code you have to write to accomplish a common task) and massive speed improvements to raster functionality. Refer to Chapter 12 for more details.

Note
PostGIS 2.1.0: Tiger Geocoder upgraded to work with TIGER 2012 census data. `geocode_settings` added for debugging and tweaking rating preferences, loader made less greedy, now only downloads tables to be loaded. PostGIS 2.1.1: Tiger Geocoder upgraded to work with TIGER 2013 data. Please refer to Section 14.2 for more details.

The functions given below are PostGIS functions that are enhanced in PostGIS 2.1.

- ST_NumPoints - Enhanced: 2.1.0 Faster speed. Reimplemented as native-C.

15.12.10 PostGIS Functions new, behavior changed, or enhanced in 2.0

The functions given below are PostGIS functions that were added, enhanced, or have Section 15.12.11 breaking changes in 2.0 releases.

New geometry types: TIN and Polyhedral surfaces was introduced in 2.0

Note
Greatly improved support for Topology. Please refer to Chapter 10 for more details.

Note
In PostGIS 2.0, raster type and raster functionality has been integrated. There are way too many new raster functions to list here and all are new so please refer to Chapter 12 for more details of the raster functions available. Earlier pre-2.0 versions had raster_columns/raster_overviews as real tables. These were changed to views before release. Functions such as `ST_AddRasterColumn` were removed and replaced with AddRasterConstraints, DropRasterConstraints as a result some apps that created raster tables may need changing.

Note
Tiger Geocoder upgraded to work with TIGER 2010 census data and now included in the core PostGIS documentation. A reverse geocoder function was also added. Please refer to Section 14.2 for more details.

15.12.11 PostGIS Functions changed behavior in 2.0

The functions given below are PostGIS functions that have changed behavior in PostGIS 2.0 and may require application changes.

Note
Most deprecated functions have been removed. These are functions that haven't been documented since 1.2 or some internal functions that were never documented. If you are using a function that you don't see documented, it's probably deprecated, about to be deprecated, or internal and should be avoided. If you have applications or tools that rely on deprecated functions, please refer to [?qandaentry] for more details.

Note
Bounding boxes of geometries have been changed from float4 to double precision (float8). This has an impact on answers you get using bounding box operators and casting of bounding boxes to geometries. E.g ST_SetSRID(abbox) will often return a different more accurate answer in PostGIS 2.0+ than it did in prior versions which may very well slightly change answers to view port queries.

Note
The arguments hasnodata was replaced with exclude_nodata_value which has the same meaning as the older hasnodata but clearer in purpose.

15.12.12 PostGIS Functions new, behavior changed, or enhanced in 1.5

The functions given below are PostGIS functions that were introduced or enhanced in this minor release.

- ST_Buffer - Availability: 1.5 - ST_Buffer was enhanced to support different endcaps and join types. These are useful for example to convert road linestrings into polygon roads with flat or square edges instead of rounded edges. Thin wrapper for geography was added. Computes a geometry covering all points within a given distance from a geometry.

15.12.13 PostGIS Functions new, behavior changed, or enhanced in 1.4

The functions given below are PostGIS functions that were introduced or enhanced in the 1.4 release.

15.12.14 PostGIS Functions new in 1.3

The functions given below are PostGIS functions that were introduced in the 1.3 release.

- ST_CurveToLine - Converts a geometry containing curves to a linear geometry. Availability: 1.3.0
- ST_LineToCurve - Converts a linear geometry to a curved geometry. Availability: 1.3.0

Chapter 16

Reporting Problems

16.1 Reporting Software Bugs

Reporting bugs effectively is a fundamental way to help PostGIS development. The most effective bug report is that enabling PostGIS developers to reproduce it, so it would ideally contain a script triggering it and every information regarding the environment in which it was detected. Good enough info can be extracted running `SELECT postgis_full_version()` [for PostGIS] and `SELECT version()` [for postgresql].

If you aren't using the latest release, it's worth taking a look at its release changelog first, to find out if your bug has already been fixed.

Using the PostGIS bug tracker will ensure your reports are not discarded, and will keep you informed on its handling process. Before reporting a new bug please query the database to see if it is a known one, and if it is please add any new information you have about it.

You might want to read Simon Tatham's paper about How to Report Bugs Effectively before filing a new report.

16.2 Reporting Documentation Issues

The documentation should accurately reflect the features and behavior of the software. If it doesn't, it could be because of a software bug or because the documentation is in error or deficient.

Documentation issues can also be reported to the PostGIS bug tracker.

If your revision is trivial, just describe it in a new bug tracker issue, being specific about its location in the documentation.

If your changes are more extensive, a Subversion patch is definitely preferred. This is a four step process on Unix (assuming you already have Subversion installed):

1. Clone the PostGIS' git repository. On Unix, type:

   git clone https://git.osgeo.org/gitea/postgis/postgis.git

   This will be stored in the directory postgis

2. Make your changes to the documentation with your favorite text editor. On Unix, type (for example):

   vim doc/postgis.xml

   Note that the documentation is written in DocBook XML rather than HTML, so if you are not familiar with it please follow the example of the rest of the documentation.

3. Make a patch file containing the differences from the master copy of the documentation. On Unix, type:

   git diff doc/postgis.xml > doc.patch

4. Attach the patch to a new issue in bug tracker.

Appendix A

Apêndice

A.1 PostGIS 3.2.0 (Olivier Courtin Edition)

2021/12/18

This version requires PostgreSQL 9.6 or higher, GEOS 3.6 or higher, and Proj 4.9+ Additional features are enabled if you are running GEOS 3.9+ (and ST_MakeValid enhancements with 3.10+), Proj 6.1+, and PostgreSQL 14+.

Due to some query performance degradation with the new PG14 fast index build , we have decided to disable the feature by default until we get more user testing as to the true impact of real-world queries. If you are running PG14+, you can reenable it by doing:

```
ALTER OPERATOR FAMILY gist_geometry_ops_2d USING gist
            ADD FUNCTION 11 (geometry)
            geometry_gist_sortsupport_2d (internal);
```

To revert the change:

```
ALTER OPERATOR FAMILY gist_geometry_ops_2d using gist
        DROP FUNCTION 11 (geometry);
```

and then reindex your gist indexes

A.1.1 Breaking changes

5008, Empty geometries are not reported as being within Infinite distance by ST_DWithin (Sandro Santilli)

4824, Removed `--without-wagyu` build option. Using Wagyu is now mandatory to build with MVT support.

4933, topology.GetFaceByPoint will not work with topologies having invalid edge linking.

4981, ST_StartPoint support any geometry. No longer returns null for non-linestrings.

4149, ST_AsMVTGeom now preserves more of original geometry's details at scale close to target extent. If you need previous simplifying behaviour, you can ST_Simplify the geometry in advance. (Darafei Praliaskouski)

- Proj 4.9 or higher is required

5000, Turn off Window support in ST_AsMVT aggregate as no real use-case for it and it crashes with random input (Paul Ramsey)

A.1.2 Melhorias

4997, FlatGeobuf format input/output (Björn Harrtell)

4575, GRANT SELECT on topology metadata tables to PUBLIC (Sandro Santilli)

2592, Do not allow CreateTopology to define topologies with SRID < 0 (Sandro Santilli)

3232, Prevent moving an isolated node to different face (Sandro Santilli)

- Consider collection TopoGeometries while editing topology primitives. (Sandro Santilli)

3248, Prevent removing isolated edges if used in a TopoGeometry (Sandro Santilli)

3231, Prevent removing isolated nodes if used in a TopoGeometry (Sandro Santilli)

3239, Prevent headling topology edges if the connecting node is used in the definition of a TopoGeometry (Sandro Santilli)

4950, Speed up checking containing_face for nodes in ValidateTopology (Sandro Santilli)

4945, Multi-shell face check in ValidateTopology (Sandro Santilli)

4944, Side-location conflict check in ValidateTopology (Sandro Santilli)

3042, ValidateTopology check for edge linking (Sandro Santilli)

3276, ValidateTopology check for face's mbr (Sandro Santilli)

4936, Bounding box limited ValidateTopology (Sandro Santilli)

4933, Speed up topology building in presence of big faces (Sandro Santilli)

3233, ValidateTopology check for node's containing_face (Sandro Santilli)

4830, ValidateTopology check for edges side face containment (Sandro Santilli)

4827, Allow NaN coordinates in WKT input (Paul Ramsey)

- ST_Value() accepts resample parameter to add bilinear option (Paul Ramsey)

3778, #4401, ST_Boundary now works for TIN and does not linearize curves (Aliaksandr Kalenik)

4881, #4884, Store sign of edge_id for lineal TopoGeometry in relation table to retain direction (Sandro Santilli)

4628, Add an option to disable ANALYZE when loading shapefiles (Stefan Corneliu Petrea)

4924, Faster ST_RemoveRepeatedPoints on large multipoints, O(NlogN) instead of O(N^2) (Aliaksandr Kalenik, Darafei Praliaskouski)

4925, fix ST_DumpPoints to not overlook points (Aliaksandr Kalenik)

- ST_SRID(topogeometry) override, to speedup lookups (Sandro Santilli)

2175, Avoid creating additional nodes when adding same closed line to topology (Sandro Santilli)

4974, Upgrade path for address_standardizer_data_us (Jan Katins of Aiven, Regina Obe)

4975, PostGIS upgrade change to not use temp tables (Jan Katins of Aiven)

4981, ST_StartPoint support any geometry (Aliaksandr Kalenik)

4799, Include srs in GeoJSON where it exists in spatial_ref_sys.

4986, GIST indexes on Postgres 14 are now created faster using Hilbert-sorting method. (Han Wang, Aliaksandr Kalenik, Darafei Praliaskouski, Giuseppe Broccolo)

4949, Use proj_normalize_for_visualization to hand "axis swap" decisions (Paul Ramsey)

- GH647, ST_PixelAsCentroids, ST_PixelAsCentroid reimplemented on top of a C function (Sergei Shoulbakov)

- GH648, ST_AsMVTGeom now uses faster clipping (Aliaksandr Kalenik)

5018, pgsql2shp basic support for WITH CTE clause (Regina Obe)

5019, address_standardizer: Add support for pcre2 (Paul Ramsey)

A.1.3 New features

4923, topology.ValidateTopologyRelation (Sandro Santilli)

4933, topology.GetFaceContainingPoint (Sandro Santilli)

ST_Snap (Sandro Santilli)

4841, FindTopology to quickly get a topology record (Sandro Santilli)

4869, FindLayer to quickly get a layer record (Sandro Santilli)

4851, TopoGeom_addTopoGeom function (Sandro Santilli)

ST_MakeValid(geometry, options) allows alternative validity building algorithms with GEOS 3.10 (Paul Ramsey)

ST_InterpolateRaster() fills in raster cells between sample points using one of a number of algorithms (inverse weighted distance, average, etc) using algorithms from GDAL (Paul Ramsey)

ST_Contour() generates contour lines from raster values using algorithms from GDAL (Paul Ramsey)

ST_SetZ()/ST_SetM() fills in z/m coordinates of a geometry using data read from a raster (Paul Ramsey)

New postgis.gdal_vsi_options GUC allows out-db rasters on VSI network services to be accessed with authentication keys, etc. (Paul Ramsey)

ST_DumpSegments returns a set of segments of input geometry (Aliaksandr Kalenik)

4859, ST_Point, ST_PointZ, ST_PointM, ST_PointZM, constructors with SRID parameter (Paul Ramsey)

4808, ST_ClusterKMeans now supports max_radius argument. Use it when you're not sure what is the number of clusters but you know what the size of clusters should be. (Darafei Praliaskouski)

A.2 PostGIS 3.2.0beta3

2021/12/04

This version requires PostgreSQL 9.6 or higher, GEOS 3.6 or higher, and Proj 4.9+ Additional features are enabled if you are running GEOS 3.9+ (and ST_MakeValid enhancements with 3.10+), Proj 6.1+, and PostgreSQL 14+.

Due to some query performance degradation with the new PG14 fast index build , we have decided to disable the feature by default until we get more user testing as to the true impact of real-world queries. If you are running PG14+, you can reenable it by doing:

```
ALTER OPERATOR FAMILY gist_geometry_ops_2d USING gist
        ADD FUNCTION 11 (geometry)
        geometry_gist_sortsupport_2d (internal);
```

To revert the change:

```
ALTER OPERATOR FAMILY gist_geometry_ops_2d using gist
     DROP FUNCTION 11 (geometry);
```

and then reindex your gist indexes

Changes since PostGIS 3.2.0beta2 release:

A.2.1 Breaking changes / fixes

5028, ST_AsFlatGeobuf crashes on mixed geometry input (Björn Harrtell)

5029, ST_AsFlatGeobuf indexed output corruption (Björn Harrtell)

5014, Crash on ST_TableFromFlatGeobuf (Björn Harrtell)

Rename ST_TableFromFlatGeobuf to ST_FromFlatGeobufToTable (Björn Harrtell)

PG14 fast index building disabled by default. (Paul Ramsey)

A.3 Release 3.2.0beta2

Release date: 2021/11/26

This version requires PostgreSQL 9.6 or higher, GEOS 3.6 or higher, and Proj 4.9+ Additional features are enabled if you are running GEOS 3.9+ (and ST_MakeValid enhancements with 3.10+), Proj 6.1+, and PostgreSQL 14+. Changes since PostGIS 3.2.0beta1 release:

A.3.1 Breaking changes / fixes

5016, loader (shp2pgsq): Respect LDFLAGS (Greg Troxel)

5005, ST_AsFlatGeoBuf crashes on tables when geometry column is not the first column (Björn Harrtell)

5017, topology.ValidateTopology error relation "shell_check" already exists (Sandro Santilli)

A.3.2 Melhorias

5018, pgsql2shp basic support for WITH CTE clause (Regina Obe)

5019, address_standardizer: Add support for pcre2 (Paul Ramsey)

GH647, ST_AsMVTGeom now uses faster clipping (Aliaksandr Kalenik)

GH648, ST_PixelAsCentroids, ST_PixelAsCentroid reimplemented on top of a C function (Sergei Shoulbakov)

A.4 Release 3.2.0beta1

Release date: 2021/10/23

This version requires PostgreSQL 9.6 or higher, GEOS 3.6 or higher, and Proj 4.9+ Additional features are enabled if you are running GEOS 3.9+ (and ST_MakeValid enhancements with 3.10+), Proj 6.1+, and PostgreSQL 14+.

A.4.1 Bug Fixes and Breaking Changes

5012, Clean regress against released GEOS 3.10.0 (Regina Obe, Paul Ramsey)

5000, Turn off Window support in ST_AsMVT aggregate as no real use-case for it and it crashes with random input (Paul Ramsey)

4994, shp2pgsql is sometimes missing the INSERT statements (Sandro Santilli)

4990, getfacecontainingpoint fails on i386 (Sandro Santilli)

5008, Have ST_DWithin with EMPTY operand always return false (Sandro Santilli)

5002, liblwgeom should build with warning flags by default (Sandro Santilli)

A.4.2 Melhorias

4997, FlatGeobuf format input/output (Björn Harrtell)

A.5 Release 3.2.0alpha1

Release date: 2021/09/10

This version requires PostgreSQL 9.6 or higher, GEOS 3.6 or higher, and Proj 4.9 or higher Additional features are enabled if you are running GEOS 3.9+ (more with GEOS 3.10+), Proj 6.1+, or PostgreSQL 14+.

A.5.1 Breaking changes

#4824, Removed `--without-wagyu` build option. Using Wagyu is now mandatory to build with MVT support.

#4933, topology.GetFaceByPoint will not work with topologies having invalid edge linking.

#4981, ST_StartPoint support any geometry. No longer returns null for non-linestrings.

#4149, ST_AsMVTGeom now preserves more of original geometry's details at scale close to target extent. If you need previous simplifying behaviour, you can ST_Simplify the geometry in advance. (Darafei Praliaskouski)

Proj 4.9 or higher is required.

A.5.2 Melhorias

#2592, Do not allow CreateTopology to define topologies with SRID > 0 (Sandro Santilli)

#3232, Prevent moving an isolated node to different face (Sandro Santilli)

Consider collection TopoGeometries while editing topology primitives. (Sandro Santilli)

#3248, Prevent removing isolated edges if used in a TopoGeometry (Sandro Santilli)

#3231, Prevent removing isolated nodes if used in a TopoGeometry (Sandro Santilli)

#3239, Prevent headling topology edges if the connecting node is used in the definition of a TopoGeometry (Sandro Santilli)

#4950, Speed up checking containing_face for nodes in ValidateTopology (Sandro Santilli)

#4945, Multi-shell face check in ValidateTopology (Sandro Santilli)

#4944, Side-location conflict check in ValidateTopology (Sandro Santilli)

#3042, ValidateTopology check for edge linking (Sandro Santilli)

#3276, ValidateTopology check for face's mbr (Sandro Santilli)

#4936, Bounding box limited ValidateTopology (Sandro Santilli)

#4933, Speed up topology building in presence of big faces (Sandro Santilli)

#3233, ValidateTopology check for node's containing_face (Sandro Santilli)

#4830, ValidateTopology check for edges side face containment (Sandro Santilli)

#4827, Allow NaN coordinates in WKT input (Paul Ramsey)

ST_Value() accepts resample parameter to add bilinear option (Paul Ramsey)

#3778, #4401, ST_Boundary now works for TIN and does not linearize curves (Aliaksandr Kalenik)

#4881, #4884, Store sign of edge_id for lineal TopoGeometry in relation table to retain direction (Sandro Santilli)

#4628, Add an option to disable ANALYZE when loading shapefiles (Stefan Corneliu Petrea)

#4924, Faster ST_RemoveRepeatedPoints on large multipoints, O(NlogN) instead of O(N^2) (Aliaksandr Kalenik, Darafei Praliaskouski)

#4925, fix ST_DumpPoints to not overlook points (Aliaksandr Kalenik)

ST_SRID(topogeometry) override, to speedup lookups (Sandro Santilli)

#2175, Avoid creating additional nodes when adding same closed line to topology (Sandro Santilli)

#4974, Upgrade path for address_standardizer_data_us (Jan Katins of Aiven, Regina Obe)

#4975, PostGIS upgrade change to not use temp tables (Jan Katins of Aiven)

#4981, ST_StartPoint support any geometry (Aliaksandr Kalenik)

#4799, Include srs in GeoJSON where it exists in spatial_ref_sys.

#4986, GIST indexes on Postgres 14 are now created faster using Hilbert-sorting method. (Han Wang, Aliaksandr Kalenik, Darafei Praliaskouski, Giuseppe Broccolo)

#4949, Use proj_normalize_for_visualization to hand "axis swap" decisions (Paul Ramsey)

A.5.3 New features

#4923, topology.ValidateTopologyRelation (Sandro Santilli)

#4933, topology.GetFaceContainingPoint (Sandro Santilli)

#2175, ST_Scroll (Sandro Santilli)

#4841, FindTopology to quickly get a topology record (Sandro Santilli)

#4869, FindLayer to quickly get a layer record (Sandro Santilli)

#4851, TopoGeom_addTopoGeom function (Sandro Santilli)

ST_MakeValid(geometry, options) allows alternative validity building algorithms with GEOS 3.10 (Paul Ramsey)

ST_InterpolateRaster() fills in raster cells between sample points using one of a number of algorithms (inverse weighted distance, average, etc) using algorithms from GDAL (Paul Ramsey)

ST_Contour() generates contour lines from raster values using algorithms from GDAL (Paul Ramsey)

ST_SetZ()/ST_SetM() fills in z/m coordinates of a geometry using data read from a raster (Paul Ramsey)

New postgis.gdal_vsi_options GUC allows out-db rasters on VSI network services to be accessed with authentication keys, etc. (Paul Ramsey)

ST_DumpSegments returns a set of segments of input geometry (Aliaksandr Kalenik)

#4859, ST_Point, ST_PointZ, ST_PointM, ST_PointZM, constructors with SRID parameter (Paul Ramsey)

#4808, ST_ClusterKMeans now supports max_radius argument. Use it when you're not sure what is the number of clusters but you know what the size of clusters should be. (Darafei Praliaskouski)

A.6 Release 3.1.0beta1

Release date: 2020/12/09

Only changes since 3.1.0alpha2 are listed. This version requires PostgreSQL 9.6-13 and GEOS >= 3.6+ Additional features and enhancements enabled if you are running Proj6+, PostgreSQL 12+, and GEOS 3.9.0dev

A.6.1 Breaking changes

4214, Deprecated ST_Count(tablename,...), ST_ApproxCount(tablename, ...) ST_SummaryStats(tablename, ..), ST_Histogram(tablenar ...), ST_ApproxHistogram(tablename, ...), ST_Quantile(tablename, ...), ST_ApproxQuantile(tablename, ...) removed. (Darafei Praliaskouski)

A.6.2 Melhorias

4801, ST_ClusterKMeans supports weights in POINT[Z]M geometries (Darafei Praliaskouski)

4804, ST_ReducePrecision (GEOS 3.9+) allows valid precision reduction (Paul Ramsey)

4805, _ST_SortableHash exposed to work around parallel soring performance issue in Postgres. If your table is huge, use ORDER BY _ST_SortableHash(geom) instead of ORDER BY geom to make parallel sort faster (Darafei Praliaskouski)

4625, Correlation statistics now calculated. Run ANALYZE for BRIN indexes to start kicking in. (Darafei Praliaskouski)

Fix axis order issue with urn:ogc:def:crs:EPSG in ST_GeomFromGML() (Even Roualt)

A.7 Release 3.1.0alpha3

Release date: 2020/11/19

Only changes since 3.1.0alpah2 are listed. This version requires PostgreSQL 9.6-13 and GEOS >= 3.6+ Additional features and enhancements enabled if you are running Proj6+, PostgreSQL 12+, and GEOS 3.9.0dev

A.7.1 Breaking changes

4737, Bump minimum protobuf-c requirement to 1.1.0 (Raúl Marín) The configure step will now fail if the requirement isn't met or explicitly disabled (--without-protobuf)

4258, Untangle postgis_sfcgal from postgis into its own lib file (Regina Obe)

A.7.2 New features

4698, Add a precision parameter to ST_AsEWKT (Raúl Marín)

Add a gridSize optional parameter to ST_Union, ST_UnaryUnion, ST_Difference, ST_Intersection, ST_SymDifference, ST_Subdivide Requires GEOS 3.9 (Sandro Santilli)

A.7.3 Melhorias

4789, Speed up TopoJSON output for areal TopoGeometry with many holes (Sandro Santilli)

4758, Improve topology noding robustness (Sandro Santilli)

Make ST_Subdivide interruptable (Sandro Santilli)

4660, Changes in double / coordinate printing (Raúl Marín) - Use the shortest representation (enough to guarantee roundtrip). - Uses scientific notation for absolute numbers smaller than 1e-8. The previous behaviour was to output 0 for absolute values smaller than 1e-12 and fixed notation for anything bigger than that. - Uses scientific notation for absolute numbers greater than 1e+15 (same behaviour). - The precision parameter now also affects the scientific notation (before it was fixed [5-8]). - All output functions now respect the requested precision (without any limits). - The default precision is the same (9 for GeoJSON, 15 for everything else).

4729, WKT/KML: Print doubles directly into stringbuffers (Raúl Marín)

4533, Use the standard coordinate printing system for box types (Raúl Marín)

4686, Avoid decompressing geographies when possible (Raúl Marín) Affects ANALYZE, _ST_PointOutside, postgis_geobbox, ST_CombineBbox(box2d, geometry), ST_ClipByBox2D when the geometry is fully inside or outside the bbox and ST_BoundingDiagon

4741, Don't use ST_PointInsideCircle if you need indexes, use ST_DWithin instead. Documentation adjusted (Darafei Praliaskouski)

4737, Improve performance and reduce memory usage in ST_AsMVT, especially in queries involving parallelism (Raúl Marín)

4746, Micro optimizations to the serialization process (Raúl Marín)

4719, Fail fast when srids don't match ST_Intersection(geometry,raster) Also schema qualify calls in function. (Regina Obe)

4784, Add ST_CollectionExtract(geometry) with default behaviour of extracting the components of highest coordinate dimension. (Paul Ramsey)

A.7.4 Correção de Erros

4691, Fix segfault during gist index creation with empty geometries (Raúl Marín)

Fix handling of bad WKB inputs (Oracle types) and unit tests for malformed WKB. Remove memory leaks in malformed WKB cases. (Paul Ramsey)

4740, Round values in geography_distance_tree as we do on geography_distance (Raúl Marín, Paul Ramsey, Regina Obe)

4739, Ensure all functions using postgis_oid initialize the internal cache (Raúl Marín)

4767, #4768, #4771, #4772, Fix segfault when parsing invalid WKB (Raúl Marín)

4769, Fix segfault in st_addband (Raúl Marín)

4790, Fix ST_3dintersects calculations with identical vertices (Nicklas Avén)

4742, tiger geocoder reverted to 2018 version on tiger upgrade (Regina Obe)

3372, TopoElementArray cannot be null - change domain constraint (Regina Obe)

A.8 Release 3.1.0alpha2

Release date: 2020/07/18

Only changes since 3.1.0alpah1 are listed. This version requires PostgreSQL 9.6-13 and GEOS >= 3.6+ Additional features and enhancements enabled if you are running Proj6+, PostgreSQL 12+, and GEOS 3.9.0dev

A.8.1 Novos Recursos

4656, Cast a geojson_text::geometry for implicit GeoJSON ingestion (Raúl Marín)

4687, Expose GEOS MaximumInscribedCircle (Paul Ramsey)

4710, ST_ClusterKMeans now works with 3D geometries (Darafei Praliaskouski)

A.8.2 Melhorias

4675, topology.GetRingEdges now implemented in C (Sandro Santilli)

4681, ST_GetFaceGeometry: print corruption information (Sandro Santilli)

4651, ST_Simplify: Don't copy if nothing is removed (Raúl Marín)

4657, Avoid De-TOASTing where possible (Paul Ramsey)

4490, Tweak function costs (Raúl Marín)

4672, Cache getSRSbySRID and getSRIDbySRS (Raúl Marín)

4676, Avoid decompressing toasted geometries to read only the header (Raúl Marín) Optimize cast to Postgresql point type (Raúl Marín)

4620, Update internal wagyu to 0.5.0 (Raúl Marín)

4623, Optimize varlena returning functions (Raúl Marín)

4677, Share gserialized objects between different cache types (Raúl Marín)

Fix compilation with MSVC compiler / Standardize shebangs (Loïc Bartoletti)

A.8.3 Correção de Erros

4652, Fix several memory related bugs in ST_GeomFromGML (Raúl Marín)

4661, Fix access to spatial_ref_sys with a non default schema (Raúl Marín)

4670, ST_AddPoint: Fix bug when a positive position is requested (Raúl Marín)

4699, crash on null input to ST_Union(raster, otherarg) (Jaime Casanova, 2ndQuadrant)

4716, Fix several issues with pkg-config in the configure script (Raúl Marín)

A.9 Release 3.1.0alpha1

Release date: 2020/02/01

This version requires PostgreSQL 9.6+-13 and GEOS >= 3.6+ Additional features and enhancements enabled if you are running Proj6+, PostgreSQL 12+, and GEOS 3.8.0

A.9.1 Breaking Changes

svn number replaced by git hash in version output (Sandro Santilli, Raúl Marín)

4577, Drop support for PostgreSQL 9.5 (Raúl Marín)

4579, Drop postgis_proc_set_search_path.pl (Raúl Marín)

4601, ST_TileEnvelope signature changed.

3057, ST_Force3D, ST_Force3DZ, ST_Force3DM and ST_Force4D signatures changed.

A.9.2 New features

4601, Add ST_TileEnvelope margin argument (Yuri Astrakhan)

2972, Add quiet mode (-q) to pgsql2shp (Kristian Thy)

4617, Add configure switch `--without-phony-revision` (Raúl Marín)

3057, Optional value params for Force3D*, Force4D functions (Kristian Thy)

4624, ST_HexagonGrid and ST_SquareGrid, set returning functions to generate tilings of the plane (Paul Ramsey)

A.9.3 Melhorias

4539, Unify libm includes (Raúl Marín)

4569, Allow unknown SRID geometry insertion into typmod SRID column (Paul Ramsey)

4149, ST_Simplify(geom, 0) is now O(N). ST_Affine (ST_Translate, ST_TransScale, ST_Rotate) optimized. ST_SnapToGrid optimized. (Darafei Praliaskouski)

4574, Link Time Optimizations enabled (Darafei Praliaskouski)

4578, Add parallellism and cost properties to brin functions (Raúl Marín)

4473, Silence yacc warnings (Raúl Marín)

4589, Disable C asserts when building without "--enable-debug" (Raúl Marín)

4543, Introduce ryu to print doubles (Raúl Marín)

4626, Support pkg-config for libxml2 (Bas Couwenberg)

4615, Speed up geojson output (Raúl Marín)

A.10 Release 3.0.0

Release date: 2019/10/20

This version requires PostgreSQL 9.5+-12 and GEOS >= 3.6+ Additional features and enhancements enabled if you are running Proj6+, PostgreSQL 12, and GEOS 3.8.0

A.10.1 Novos Recursos

2902, postgis_geos_noop (Sandro Santilli)

4128, ST_AsMVT support for Feature ID (Stepan Kuzmin)

4230, SP-GiST and GiST support for ND box operators overlaps, contains, within, equals (Esteban Zimányi and Arthur Lesuisse from Université Libre de Bruxelles (ULB), Darafei Praliaskouski)

4171, ST_3DLineInterpolatePoint (Julien Cabieces, Vincent Mora)

4311, Introduce WAGYU to validate MVT polygons. This option requires a C++11 compiler and will use CXXFLAGS (not CFLAGS). Add `--without-wagyu` to disable this option and keep the behaviour from 2.5 (Raúl Marín)

1833, ST_AsGeoJSON(row) generates full GeoJSON Features (Joe Conway)

3687, Casts json(geometry) and jsonb(geometry) for implicit GeoJSON generation (Paul Ramsey)

4198, Add ST_ConstrainedDelaunayTriangles SFCGAL function (Darafei Praliaskouski)

A.10.2 Breaking Changes

4267, Bump minimum GEOS version to 3.6 (Regina Obe, Darafei Praliaskouski)

3888, Raster support now available as a separate extension (Sandro Santilli)

3807, Extension library files no longer include the minor version. Use New configure switch --with-library-minor-version if you need the old behavior (Regina Obe)

4230, ND box operators (overlaps, contains, within, equals) now don't look on dimensions that aren't present in both operands. Please REINDEX your ND indexes after upgrade. (Darafei Praliaskouski)

4229, Dropped support for PostgreSQL < 9.5. (Darafei Praliaskouski)

4260, liblwgeom headers are not installed anymore. If your project depends on them available, please use librttopo instead. (Darafei Praliaskouski)

4258, Remove SFCGAL support for ST_Area, ST_Distance, ST_Intersection, ST_Difference, ST_Union, ST_Intersects, ST_3DIntersec ST_3DDistance and postgis.backend switch (Darafei Praliaskouski)

4267, Enable Proj 6 deprecated APIs (Darafei Praliaskouski, Raúl Marín)

4268, Bump minimum SFCGAL version to 1.3.1 (Darafei Praliaskouski)

4331, ST_3DMakeBox now returns error instead of a miniscule box (Regina Obe)

4342, Removed "versioned" variants of ST_AsGeoJSON and ST_AsKML (Paul Ramsey)

4356, ST_Accum removed. Use array_agg instead. (Darafei Praliaskouski)

4414, Include version number in address_standardizer lib (Raúl Marín)

4334, Fix upgrade issues related to renamed function parameters (Raúl Marín)

4442, raster2pgsql now skips NODATA tiles. Use -k option if you still want them in database for some reason. (Darafei Praliaskouski)

4433, 32-bit hash fix (requires reindexing hash(geometry) indexes) (Raúl Marín)

3383, Sorting now uses Hilbert curve and Postgres Abbreviated Compare. You need to REINDEX your btree indexes if you had them. (Darafei Praliaskouski)

A.10.3 Melhorias

4341, Using "support function" API in PgSQL 12+ to replace SQL inlining as the mechanism for providing index support under ST_Intersects, et al

4330, postgis_restore OOM when output piped to an intermediate process (Hugh Ranalli)

4322, Support for Proj 6+ API, bringing more accurate datum transforms and support for WKT projections

4153, ST_Segmentize now splits segments proportionally (Darafei Praliaskouski).

4162, ST_DWithin documentation examples for storing geometry and radius in table (Darafei Praliaskouski, github user Boscop).

4161 and #4294, ST_AsMVTGeom: Shortcut geometries smaller than the resolution (Raúl Marín)

4176, ST_Intersects supports GEOMETRYCOLLECTION (Darafei Praliaskouski)

4181, ST_AsMVTGeom: Avoid type changes due to validation (Raúl Marín)

4183, ST_AsMVTGeom: Drop invalid geometries after simplification (Raúl Marín)

4196, Have postgis_extensions_upgrade() package unpackaged extensions (Sandro Santilli)

4215, Use floating point compare in ST_DumpAsPolygons (Darafei Praliaskouski)

4155, Support for GEOMETRYCOLLECTION, POLYGON, TIN, TRIANGLE in ST_LocateBetween and ST_LocateBetweenElevation (Darafei Praliaskouski)

2767, Documentation for AddRasterConstraint optional parameters (Sunveer Singh)

4244, Avoid unaligned memory access in BOX2D_out (Raúl Marín)

4139, Make mixed-dimension ND index build tree correctly (Darafei Praliaskouski, Arthur Lesuisse, Andrew Gierth, Raúl Marín)

4262, Document MULTISURFACE compatibility of ST_LineToCurve (Steven Ottens)

4276, ST_AsGeoJSON documentation refresh (Darafei Praliaskouski)

4292, ST_AsMVT: parse JSON numeric values with decimals as doubles (Raúl Marín)

4300, ST_AsMVTGeom: Always return the simplest geometry (Raúl Marín)

4301, ST_Subdivide: fix endless loop on coordinates near coincident to bounds (Darafei Praliaskouski)

4289, ST_AsMVTGeom: Transform coordinates space before clipping (Raúl Marín)

4272, Improve notice message when unable to compute stats (Raúl Marín)

4313, #4307, PostgreSQL 12 compatibility (Laurenz Albe, Raúl Marín)

4299, #4304, ST_GeneratePoints is now VOLATILE. IMMUTABLE version with seed parameter added. (Mike Taves)

4278, ST_3DDistance and ST_3DIntersects now support Solid TIN and Solid POLYHEDRALSURFACE (Darafei Praliaskouski)

4348, ST_AsMVTGeom (GEOS): Enforce validation at all times (Raúl Marín)

4295, Allow GEOMETRYCOLLECTION in ST_Overlaps, ST_Contains, ST_ContainsProperly, ST_Covers, ST_CoveredBy, ST_Crosses, ST_Touches, ST_Disjoint, ST_Relate, ST_Equals (Esteban Zimányi)

4340, ST_Union aggregate now can handle more than 1 GB of geometries (Darafei Praliaskouski)

4378, Allow passing TINs as input to GEOS-backed functions (Darafei Praliaskouski)

4368, Reorder LWGEOM struct members to minimize extra padding (Raúl Marín)

4141, Use uint64 to handle row counts in the topology extension (Raúl Marín)

4412, Support ingesting rasters with NODATA=NaN (Darafei Praliaskouski)

4413, Raster tile size follows GeoTIFF block size on raster2pgsql -t auto (Darafei Praliaskouski)

4422, Modernize Python 2 code to get ready for Python 3 (Christian Clauss)

4352, Use CREATE OR REPLACE AGGREGATE for PG12+ (Raúl Marín)

4394, Allow FULL OUTER JOIN on geometry equality operator (Darafei Praliaskouski)

4441, Make GiST penalty friendly to multi-column indexes and build single-column ones faster. (Darafei Praliaskouski)

4403, Support for shp2pgsql ability to reproject with copy mode (-D) (Regina Obe)

4410, More descriptive error messages about SRID mismatch (Darafei Praliaskouski)

4399, TIN and Triangle output support in all output functions (Darafei Praliaskouski)

3719, Impose minimum number of segments per arc during linearization (Dan Baston / City of Helsinki, Raúl Marín)

4277, ST_GeomFromGeoJSON now marks SRID=4326 by default as per RFC7946, ST_AsGeoJSON sets SRID in JSON output if it differs from 4326. (Darafei Praliaskouski)

3979, postgis_sfcgal_noop() round trip function (Lucas C. Villa Real)

4328, ST_3DIntersects for 2D TINs. (Darafei Praliaskouski)

4509, Update geocoder for tiger 2019 (Regina Obe)

A.11 Release 3.0.0rc2

Release date: 2019/10/13

If compiling with PostgreSQL+JIT, LLVM >= 6 is required

Supported PostgreSQL versions for this release are: PostgreSQL 9.5 - PostgreSQL 12 GEOS >= 3.6. Additional features enabled if you running Proj6+ and/or PostgreSQL 12. Performance enhancements if running GEOS 3.8+

A.11.1 Major highlights

4534, Fix leak in lwcurvepoly_from_wkb_state (Raúl Marín)

4536, Fix leak in lwcollection_from_wkb_state (Raúl Marín)

4537, Fix leak in WKT collection parser (Raúl Marín)

4535, WKB: Avoid buffer overflow (Raúl Marín)

A.12 Release 3.0.0rc1

Release date: 2019/10/08

If compiling with PostgreSQL+JIT, LLVM >= 6 is required

Supported PostgreSQL versions for this release are: PostgreSQL 9.5 - PostgreSQL 12 GEOS >= 3.6. Additional features enabled if you running Proj6+ and/or PostgreSQL 12. Performance enhancements if running GEOS 3.8+

A.12.1 Major highlights

4519, Fix getSRIDbySRS crash (Raúl Marín)

4520, Use a clean environment when detecting C++ libraries (Raúl Marín)

Restore ST_Union() aggregate signature so drop agg not required and re-work performance/size enhancement to continue to avoid using Array type during ST_Union(), hopefully avoiding Array size limitations. (Paul Ramsey)

A.13 Release 3.0.0beta1

Release date: 2019/09/28

If compiling with PostgreSQL+JIT, LLVM >= 6 is required

Supported PostgreSQL versions for this release are: PostgreSQL 9.5 - PostgreSQL 12 GEOS >= 3.6. Additional features enabled if you running Proj6+ and/or PostgreSQL 12. Performance enhancements if running GEOS 3.8+

A.13.1 Major highlights

4492, Fix ST_Simplify ignoring the value of the 3rd parameter (Raúl Marín)

4494, Fix ST_Simplify output having an outdated bbox (Raúl Marín)

4493, Fix ST_RemoveRepeatedPoints output having an outdated bbox (Raúl Marín)

4495, Fix ST_SnapToGrid output having an outdated bbox (Raúl Marín)

4496, Make ST_Simplify(TRIANGLE) collapse if requested (Raúl Marín)

4501, Allow postgis_tiger_geocoder to be installable by non-super users (Regina Obe)

4503, Speed up the calculation of cartesian bbox (Raúl Marín)

4504, shp2pgsql -D not working with schema qualified tables (Regina Obe)

4505, Speed up conversion of geometries to/from GEOS (Dan Baston)

4507, Use GEOSMakeValid and GEOSBuildArea for GEOS 3.8+ (Dan Baston)

4491, Speed up ST_RemoveRepeatedPoints (Raúl Marín)

4509, Update geocoder for tiger 2019 (Regina Obe)

4338, Census block level data (tabblock table) not loading (Regina Obe)

A.14 Release 3.0.0alpha4

Release date: 2019/08/11

If compiling with PostgreSQL+JIT, LLVM >= 6 is required

Supported PostgreSQL versions for this release are: PostgreSQL 9.5 - PostgreSQL 12 GEOS >= 3.6. Additional features enabled if you running Proj6+ and/or PostgreSQL 12

A.14.1 Major highlights

4433, 32-bit hash fix (requires reindexing hash(geometry) indexes) (Raúl Marín)

4445, Fix a bug in geometry_le (Raúl Marín)

4451, Fix the calculation of gserialized_max_header_size (Raúl Marín)

4450, Speed up ST_GeometryType (Raúl Marín)

4452, Add ST_TileEnvelope() (Paul Ramsey)

4403, Support for shp2pgsql ability to reproject with copy mode (-D) (Regina Obe)

4417, Update spatial_ref_sys with new entries (Paul Ramsey)

4449, Speed up ST_X, ST_Y, ST_Z and ST_M (Raúl Marín)

4454, Speed up _ST_OrderingEquals (Raúl Marín)

4453, Speed up ST_IsEmpty (Raúl Marín)

4271, postgis_extensions_upgrade() also updates after pg_upgrade (Raúl Marín)

4466, Fix undefined behaviour in _postgis_gserialized_stats (Raúl Marín)

4209, Handle NULL geometry values in pgsql2shp (Paul Ramsey)

4419, Use protobuf version to enable/disable mvt/geobuf (Paul Ramsey)

4437, Handle POINT EMPTY in shape loader/dumper (Paul Ramsey)

4456, add Rasbery Pi 32-bit jenkins bot for testing (Bruce Rindahl,Regina Obe)

4420, update path does not exists for address_standardizer extension (Regina Obe)

A.15 Release 3.0.0alpha3

Release date: 2019/07/01

If compiling with PostgreSQL+JIT, LLVM >= 6 is required

Supported PostgreSQL versions for this release are: PostgreSQL 9.5 - PostgreSQL 12 GEOS >= 3.6

A.15.1 Major highlights

4414, Include version number in address_standardizer lib (Raúl Marín)

4352, Use CREATE OR REPLACE AGGREGATE for PG12+ (Raúl Marín)

4334, Fix upgrade issues related to renamed parameters (Raúl Marín)

4388, AddRasterConstraints: Ignore NULLs when generating constraints (Raúl Marín)

4327, Avoid pfree'ing the result of getenv (Raúl Marín)

4406, Throw on invalid characters when decoding geohash (Raúl Marín)

4429, Avoid resource leaks with PROJ6 (Raúl Marín)

4372, PROJ6: Speed improvements (Raúl Marín)

3437, Speed up ST_Intersects with Points (Raúl Marín)

4438, Update serialization to support extended flags area (Paul Ramsey)

4443, Fix wagyu configure dropping CPPFLAGS (Raúl Marín)

4440, Type lookups in FDW fail (Paul Ramsey)

4442, raster2pgsql now skips NODATA tiles. Use -k option if you still want them in database for some reason. (Darafei Praliaskouski)

4441, Make GiST penalty friendly to multi-column indexes and build single-column ones faster. (Darafei Praliaskouski)

A.16 Release 3.0.0alpha2

Release date: 2019/06/02

If compiling with PostgreSQL+JIT, LLVM >= 6 is required

Supported PostgreSQL versions for this release are: PostgreSQL 9.5 - PostgreSQL 12 GEOS >= 3.6

A.16.1 Major highlights

#4404, Fix selectivity issue with support functions (Paul Ramsey)

#4311, Make wagyu the default option to validate polygons. This option requires a C++11 compiler and will use CXXFLAGS (not CFLAGS). It is only enabled if built with MVT support (protobuf) Add `--without-wagyu` to disable this option and keep the behaviour from 2.5 (Raúl Marín)

#4198, Add ST_ConstrainedDelaunayTriangles SFCGAL function (Darafei Praliaskouski)

A.17 Release 3.0.0alpha1

Release date: 2019/05/26

If compiling with PostgreSQL+JIT, LLVM >= 6 is required

Supported PostgreSQL versions for this release are: PostgreSQL 9.5 - PostgreSQL 12 GEOS >= 3.6

A.17.1 Novos Recursos

additional features enabled if you are running Proj6+

Read the NEWS file in the included tarball for more details

A.18 Release 2.5.0

Release date: 2018/09/23

If compiling with PostgreSQL+JIT, LLVM >= 6 is required

Supported PostgreSQL versions for this release are: PostgreSQL 9.4 - PostgreSQL 12 (in development) GEOS >= 3.5

A.18.1 Novos Recursos

#1847, spgist 2d and 3d support for PG 11+ (Esteban Zimányi and Arthur Lesuisse from Université Libre de Bruxelles (ULB), Darafei Praliaskouski)

#4056, ST_FilterByM (Nicklas Avén)

#4050, ST_ChaikinSmoothing (Nicklas Avén)

#3989, ST_Buffer single sided option (Stephen Knox)

#3876, ST_Angle function (Rémi Cura)

#3564, ST_LineInterpolatePoints (Dan Baston)

#3896, PostGIS_Extensions_Upgrade() (Regina Obe)

#3913, Upgrade when creating extension from unpackaged (Sandro Santilli)

#2256, _postgis_index_extent() for extent from index (Paul Ramsey)

#3176, Add ST_OrientedEnvelope (Dan Baston)

#4029, Add ST_QuantizeCoordinates (Dan Baston)

#4063, Optional false origin point for ST_Scale (Paul Ramsey)

#4082, Add ST_BandFileSize and ST_BandFileTimestamp, extend ST_BandMetadata (Even Rouault)

#2597, Add ST_Grayscale (Bborie Park)

#4007, Add ST_SetBandPath (Bborie Park)

#4008, Add ST_SetBandIndex (Bborie Park)

A.18.2 Breaking Changes

Upgrade scripts from multiple old versions are now all symlinks to a single upgrade script (Sandro Santilli)

#3944, Update to EPSG register v9.2 (Even Rouault)

#3927, Parallel implementation of ST_AsMVT

#3925, Simplify geometry using map grid cell size before generating MVT

#3899, BTree sort order is now defined on collections of EMPTY and same-prefix geometries (Darafei Praliaskouski)

#3864, Performance improvement for sorting POINT geometries (Darafei Praliaskouski)

#3900, GCC warnings fixed, make -j is now working (Darafei Praliaskouski) - TopoGeo_addLinestring robustness improvements (Sandro Santilli) #1855, #1946, #3718, #3838

#3234, Do not accept EMPTY points as topology nodes (Sandro Santilli)

#1014, Hashable geometry, allowing direct use in CTE signatures (Paul Ramsey)

#3097, Really allow MULTILINESTRING blades in ST_Split() (Paul Ramsey)

#3942, geojson: Do not include private header for json-c >= 0.13 (Björn Esser)

#3954, ST_GeometricMedian now supports point weights (Darafei Praliaskouski)

#3965, #3971, #3977, #4071 ST_ClusterKMeans rewritten: better initialization, faster convergence, K=2 even faster (Darafei Praliaskouski)

#3982, ST_AsEncodedPolyline supports LINESTRING EMPTY and MULTIPOINT EMPTY (Darafei Praliaskouski)

#3986, ST_AsText now has second argument to limit decimal digits (Marc Ducobu, Darafei Praliaskouski)

#4020, Casting from box3d to geometry now returns correctly connected PolyhedralSurface (Matthias Bay)

#2508, ST_OffsetCurve now works with collections (Darafei Praliaskouski)

#4006, ST_GeomFromGeoJSON support for json and jsonb as input (Paul Ramsey, Regina Obe)

#4038, ST_Subdivide now selects pivot for geometry split that reuses input vertices. (Darafei Praliaskouski)

#4025, #4032 Fixed precision issue in ST_ClosestPointOfApproach, ST_DistanceCPA, and ST_CPAWithin (Paul Ramsey, Darafei Praliaskouski)

#4076, Reduce use of GEOS in topology implementation (Björn Harrtell)

#4080, Add external raster band index to ST_BandMetaData - Add Raster Tips section to Documentation for information about Raster behavior (e.g. Out-DB performance, maximum open files)

#4084: Fixed wrong code-comment regarding front/back of BOX3D (Matthias Bay)

#4060, #4094, PostgreSQL JIT support (Raúl Marín, Laurenz Albe)

#3960, ST_Centroid now uses lwgeom_centroid (Darafei Praliaskouski)

#4027, Remove duplicated code in lwgeom_geos (Darafei Praliaskouski, Daniel Baston)

#4115, Fix a bug that created MVTs with incorrect property values under parallel plans (Raúl Marín).

#4120, ST_AsMVTGeom: Clip using tile coordinates (Raúl Marín).

#4132, ST_Intersection on Raster now works without throwing TopologyException (Vinícius A.B. Schmidt, Darafei Praliaskouski)

#4177, #4180 Support for PostgreSQL 12 dev branch (Laurenz Albe, Raúl Marín)

#4156, ST_ChaikinSmoothing: also smooth start/end point of polygon by default (Darafei Praliaskouski)

A.19 Release 2.4.5

Release date: 2018/09/12

Esta é uma versão de correção de bugs e melhoria de desempenho.

A.19.1 Correção de Erros

#4031, Survive to big MaxError tolerances passed to ST_CurveToLine (Sandro Santilli)

#4058, Fix infinite loop in linearization of a big radius small arc (Sandro Santilli)

#4071, ST_ClusterKMeans crash on NULL/EMPTY fixed (Darafei Praliaskouski)

#4079, ensure St_AsMVTGeom outputs CW oriented polygons (Paul Ramsey)

#4070, use standard interruption error code on GEOS interruptions (Paul Ramsey)

#3980, delay freeing input until processing complete (lucasvr)

#4090, PG 11 support (Paul Ramsey, Raúl Marín)

#4077, Serialization failure for particular empty geometry cases (Paul Ramsey)

#3997, fix bug in lwgeom_median and avoid division by zero (Raúl Marín)

#4093, Inconsistent results from qsort callback (yugr)

#4081, Geography DWithin() issues for certain cases (Paul Ramsey)

#4105, Parallel build of tarball (Bas Couwenberg)

#4163, MVT: Fix resource leak when the first geometry is NULL (Raúl Marín)

A.20 Release 2.4.4

Release date: 2018/04/08

Esta é uma versão de correção de bugs e melhoria de desempenho.

A.20.1 Correção de Erros

#3055, [raster] ST_Clip() on a raster without band crashes the server (Regina Obe)

#3942, geojson: Do not include private header for json-c >= 0.13 (Björn Esser)

#3952, ST_Transform fails in parallel mode (Paul Ramsey)

#3978, Fix KNN when upgrading from 2.1 or older (Sandro Santilli)

#4003, lwpoly_construct_circle: Avoid division by zero (Raúl Marín Rodríguez)

#4004, Avoid memory exhaustion when building a btree index (Edmund Horner)

#4016, proj 5.0.0 support (Raúl Marín Rodríguez)

#4017, lwgeom lexer memory corruption (Peter E)

#4020, Casting from box3d to geometry now returns correctly connected PolyhedralSurface (Matthias Bay)

#4025, #4032 Incorrect answers for temporally "almost overlapping" ranges (Paul Ramsey, Darafei Praliaskouski)

#4052, schema qualify several functions in geography (Regina Obe)

#4055, ST_ClusterIntersecting drops SRID (Daniel Baston)

A.20.2 Melhorias

#3946, Compile support for PgSQL 11 (Paul Ramsey)

#3992, Use PKG_PROG_PKG_CONFIG macro from pkg.m4 to detect pkg-config (Bas Couwenberg)

#4044, Upgrade support for PgSQL 11 (Regina Obe)

A.21 Release 2.4.3

Release date: 2018/01/17

Esta é uma versão de correção de bugs e melhoria de desempenho.

A.21.1 Bug Fixes and Enhancements

#3713, Support encodings that happen to output a '\' character

#3827, Set configure default to not do interrupt testing, was causing false negatives for many people. (Regina Obe) revised to be standards compliant in #3988 (Greg Troxel)

#3930, Minimum bounding circle issues on 32-bit platforms

#3965, ST_ClusterKMeans used to lose some clusters on initialization (Darafei Praliaskouski)

#3956, Brin opclass object does not upgrade properly (Sandro Santilli)

#3982, ST_AsEncodedPolyline supports LINESTRING EMPTY and MULTIPOINT EMPTY (Darafei Praliaskouski)

#3975, ST_Transform runs query on spatial_ref_sys without schema qualification. Was causing restore issues. (Paul Ramsey)

A.22 Release 2.4.2

Release date: 2017/11/15

Esta é uma versão de correção de bugs e melhoria de desempenho.

A.22.1 Bug Fixes and Enhancements

#3917, Fix zcta5 load

#3667, Fix for bug in geography ST_Segmentize

#3926, Add missing 2.2.6 and 2.3.4 upgrade paths (Muhammad Usama)

A.23 Release 2.4.1

Release date: 2017/10/18

Esta é uma versão de correção de bugs e melhoria de desempenho.

A.23.1 Bug Fixes and Enhancements

#3864, Fix memory leaks in BTREE operators

#3869, Fix build with "gold" linker

#3845, Gracefully handle short-measure issue

#3871, Performance tweak for geometry cmp function

#3879, Division by zero in some arc cases

#3878, Single defn of signum in header

#3880, Undefined behaviour in TYPMOD_GET_SRID

#3875, Fix undefined behaviour in shift operation

#3864, Performance improvements for b-tree geometry sorts

#3874, lw_dist2d_pt_arc division by zero

#3882, undefined behaviour in zigzag with negative inputs

#3891, undefined behaviour in pointarray_to_encoded_polyline

#3895, throw error on malformed WKB input

#3886, fix rare missing boxes in geometry subdivision

#3907, Allocate enough space for all possible GBOX string outputs (Raúl Marín Rodríguez)

A.24 Release 2.4.0

Release date: 2017/09/30

A.24.1 Novos Recursos

#3822, Have postgis_full_version() also show and check version of PostgreSQL the scripts were built against (Sandro Santilli)

#2411, curves support in ST_Reverse (Sandro Santilli)

#2951, ST_Centroid for geography (Danny Götte)

#3788, Allow postgis_restore.pl to work on directory-style (-Fd) dumps (Roger Crew)

#3772, Direction agnostic ST_CurveToLine output (Sandro Santilli / KKGeo)

#2464, ST_CurveToLine with MaxError tolerance (Sandro Santilli / KKGeo)

#3599, Geobuf output support via ST_AsGeobuf (Björn Harrtell)

#3661, Mapbox vector tile output support via ST_AsMVT (Björn Harrtell / CartoDB)

#3689, Add orientation checking and forcing functions (Dan Baston)

#3753, Gist penalty speed improvements for 2D and ND points (Darafei Praliaskouski, Andrey Borodin)

#3677, ST_FrechetDistance (Shinichi Sugiyama)

Most aggregates (raster and geometry), and all stable / immutable (raster and geometry) marked as parallel safe

#2249, ST_MakeEmptyCoverage for raster (David Zwarg, ainomieli)

#3709, Allow signed distance for ST_Project (Darafei Praliaskouski)

#524, Covers support for polygon on polygon, line on line, point on line for geography (Danny Götte)

A.24.2 Enhancements and Fixes

Many corrections to docs and several translations almost complete. Andreas Schild who provided many corrections to core docs. PostGIS Japanese translation team first to reach completion of translation.

Support for PostgreSQL 10

Preliminary support for PostgreSQL 11

#3645, Avoid loading logically deleted records from shapefiles

#3747, Add zip4 and address_alphanumeric as attributes to norm_addy tiger_geocoder type.

#3748, address_standardizer lookup tables update so pagc_normalize_address better standardizes abbreviations

#3647, better handling of noding in ST_Node using GEOSNode (Wouter Geraedts)

#3684, Update to EPSG register v9 (Even Rouault)

#3830, Fix initialization of incompatible type (>=9.6) address_standardizer

#3662, Make shp2pgsql work in debug mode by sending debug to stderr

#3405, Fixed memory leak in lwgeom_to_points

#3832, Support wide integer fields as int8 in shp2pgsql

#3841, Deterministic sorting support for empty geometries in btree geography

#3844, Make = operator a strict equality test, and < > to rough "spatial sorting"

#3855, ST_AsTWKB memory and speed improvements

A.24.3 Breaking Changes

Dropped support for PostgreSQL 9.2.

#3810, GEOS 3.4.0 or above minimum required to compile

Most aggregates now marked as parallel safe, which means most aggs have to be dropped / recreated. If you have views that utilize PostGIS aggs, you'll need to drop before upgrade and recreate after upgrade

#3578, ST_NumInteriorRings(POLYGON EMPTY) now returns 0 instead of NULL

_ST_DumpPoints removed, was no longer needed after PostGIS 2.1.0 when ST_DumpPoints got reimplemented in C

B-Tree index operators < = > changed to provide better spatial locality on sorting and have expected behavior on GROUP BY. If you have btree index for geometry or geography, you need to REINDEX it, or review if it was created by accident and needs to be replaced with GiST index. If your code relies on old left-to-right box compare ordering, update it to use << >> operators.

A.25 Release 2.3.3

Release date: 2017/07/01

Esta é uma versão de correção de bugs e melhoria de desempenho.

A.25.1 Bug Fixes and Enhancements

#3777, GROUP BY anomaly with empty geometries

#3711, Azimuth error upon adding 2.5D edges to topology

#3726, PDF manual from dblatex renders fancy quotes for programlisting (Mike Toews)

#3738, raster: Using -s without -Y in raster2pgsql transforms raster data instead of setting srid

#3744, ST_Subdivide loses subparts of inverted geometries (Darafei Praliaskouski Komzpa)

#3750, @ and ~ operator not always schema qualified in geometry and raster functions. Causes restore issues. (Shane StClair of Axiom Data Science)

#3682, Strange fieldlength for boolean in result of pgsql2shp

#3701, Escape double quotes issue in pgsql2shp

#3704, ST_AsX3D crashes on empty geometry

#3730, Change ST_Clip from Error to Notice when ST_Clip can't compute a band

A.26 Release 2.3.2

Release date: 2017/01/31

Esta é uma versão de correção de bugs e melhoria de desempenho.

A.26.1 Bug Fixes and Enhancements

#3418, KNN recheck in 9.5+ fails with index returned tuples in wrong order

#3675, Relationship functions not using an index in some cases

#3680, PostGIS upgrade scripts missing GRANT for views

#3683, Unable to update postgis after postgres pg_upgrade going from < 9.5 to pg > 9.4

#3688, ST_AsLatLonText: round minutes

A.27 Release 2.3.1

Release date: 2016/11/28

Esta é uma versão de correção de bugs e melhoria de desempenho.

A.27.1 Bug Fixes and Enhancements

#1973, st_concavehull() returns sometimes empty geometry collection Fix from gde

#3501, add raster constraint max extent exceeds array size limit for large tables

#3643, PostGIS not building on latest OSX XCode

#3644, Deadlock on interrupt

#3650, Mark ST_Extent, ST_3DExtent and ST_Mem* agg functions as parallel safe so they can be parallelized

#3652, Crash on Collection(MultiCurve())

#3656, Fix upgrade of aggregates from 2.2 or lower version

#3659, Crash caused by raster GUC define after CREATE EXTENSION using wrong memory context. (manaeem)

#3665, Index corruption and memory leak in BRIN indexes patch from Julien Rouhaud (Dalibo)

#3667, geography ST_Segmentize bug patch from Hugo Mercier (Oslandia)

A.28 Release 2.3.0

Release date: 2016/09/26

This is a new feature release, with new functions, improved performance, all relevant bug fixes from PostGIS 2.2.3,and other goodies.

A.28.1 Importante / Mudanças Críticas

#3466, Casting from box3d to geometry now returns a 3D geometry (Julien Rouhaud of Dalibo)

#3396, ST_EstimatedExtent, throw WARNING instead of ERROR (Regina Obe)

A.28.2 Novos Recursos

Add support for custom TOC in postgis_restore.pl (Christoph Moench-Tegeder)

Add support for negative indexing in ST_PointN and ST_SetPoint (Rémi Cura)

Add parameters for geography ST_Buffer (Thomas Bonfort)

TopoGeom_addElement, TopoGeom_remElement (Sandro Santilli)

populate_topology_layer (Sandro Santilli)

#454, ST_WrapX and lwgeom_wrapx (Sandro Santilli)

#1758, ST_Normalize (Sandro Santilli)

#2236, shp2pgsql -d now emits "DROP TABLE IF EXISTS"

#2259, ST_VoronoiPolygons and ST_VoronoiLines (Dan Baston)

#2841 and #2996, ST_MinimumBoundingRadius and new ST_MinimumBoundingCircle implementation using Welzl's algorithm (Dan Baston)

#2991, Enable ST_Transform to use PROJ.4 text (Mike Toews)

#3059, Allow passing per-dimension parameters in ST_Expand (Dan Baston)

#3339, ST_GeneratePoints (Paul Ramsey)

#3362, ST_ClusterDBSCAN (Dan Baston)

#3364, ST_GeometricMedian (Dan Baston)

#3391, Add table inheritance support in ST_EstimatedExtent (Alessandro Pasotti)

#3424, ST_MinimumClearance (Dan Baston)

#3428, ST_Points (Dan Baston)

#3465, ST_ClusterKMeans (Paul Ramsey)

#3469, ST_MakeLine with MULTIPOINTs (Paul Norman)

#3549, Support PgSQL 9.6 parallel query mode, as far as possible (Paul Ramsey, Regina Obe)

#3557, Geometry function costs based on query stats (Paul Norman)

#3591, Add support for BRIN indexes. PostgreSQL 9.4+ required. (Giuseppe Broccolo of 2nd Quadrant, Julien Rouhaud and Ronan Dunklau of Dalibo)

#3496, Make postgis non-relocateable for extension install, schema qualify calls in functions (Regina Obe) Should resolve once and for all for extensions #3494, #3486, #3076

#3547, Update tiger geocoder to support TIGER 2016 and to support both http and ftp.

#3613, Segmentize geography using equal length segments (Hugo Mercier of Oslandia)

A.28.3 Correção de Erros

All relevant bug fixes from PostGIS 2.2.3

#2841, ST_MinimumBoundingCircle not covering original

#3604, pgcommon/Makefile.in orders CFLAGS incorrectly leading to wrong liblwgeom.h (Greg Troxel)

A.28.4 Melhorias de Desempenho

#75, Enhancement to PIP short circuit (Dan Baston)

#3383, Avoid deserializing small geometries during index operations (Dan Baston)

#3400, Minor optimization of PIP routines (Dan Baston)

Make adding a line to topology interruptible (Sandro Santilli)

Documentation updates from Mike Toews

A.29 Release 2.2.2

Release date: 2016/03/22

Esta é uma versão de correção de bugs e melhoria de desempenho.

A.29.1 Novos Recursos

#3463, Fix crash on face-collapsing edge change

#3422, Improve ST_Split robustness on standard precision double systems (arm64, ppc64el, s390c, powerpc, ...)

#3427, Update spatial_ref_sys to EPSG version 8.8

#3433, ST_ClusterIntersecting incorrect for MultiPoints

#3435, ST_AsX3D fix rendering of concave geometries

#3436, memory handling mistake in ptarray_clone_deep

#3437, ST_Intersects incorrect for MultiPoints

#3461, ST_GeomFromKML crashes Postgres when there are innerBoundaryIs and no outerBoundaryIs

#3429, upgrading to 2.3 or from 2.1 can cause loop/hang on some platforms

#3460, ST_ClusterWithin 'Tolerance not defined' error after upgrade

#3490, Raster data restore issues, materialized views. Scripts postgis_proc_set_search_path.sql, rtpostgis_proc_set_search_path.sql refer to http://postgis.net/docs/manual-2.2/RT_FAQ.html#faq_raster_data_not_restore

#3426, failing POINT EMPTY tests on fun architectures

A.30 Release 2.2.1

Data de lançamento: 06/01/2016

Esta é uma versão de correção de bugs e melhoria de desempenho.

A.30.1 Novos Recursos

#2232, evitar erros acumulados no arredondamento em SVG

#3321, correção de uma regressão de desempenho na carga de topologia

#3329, correção em uma regressão de robustez em TopoGeo_addPoint

#3349, Conserta caminho de instalação das scripts postgis_topology

#3351, isolação de nós finais na ST_RemoveIsoEdge (e lwt_RemIsoEdge)

#3355, geografia ST_Segmentize tem bbox geometria

#3359, Correção na perda toTopoGeom de baixa-id da definição TopoGeometry

#3360, _raster_constraint_info_scale sintaxe de entrada inválida

#3375, quebra em pontos repetidos remoção para coleção(ponto)

#3378, Correção na superação de TopoGeometries hierárquicas na presença de várias topologias

#3380, #3402, Dizima linhas no carregamento da topologia

#3388, #3410, Correção nos pontos finais faltado na ST_Removepoints

#3389, Buffer overflow em lwgeom_to_geojson

#3390, Erro na compilação no Alpine Linux 3.2, no momento de compilar o postigs e a extensão postgis_topology

#3393, ST_Area como NaN para alguns polígonos

#3401, Melhora a robustez ST_Split em sistemas 32bit

#3404, ST_ClusterWithin quebra o backend

#3407, Correção na divisão ou quebra de uma face ou um limite definindo vários objetos TopoGeometry

#3411, Funções clustering não usando o índice espacial

#3412, Melhora a robustez do passo snapping na TopoGeo_addLinestring

#3415, Correção OSX 10.9 construído de baixo de pkgsrc

Correção no vazamento de memória em lwt_ChangeEdgeGeom [liblwgeom]

A.31 Versão 2.2.0

Data de lançamento: 2015/10/07

Esta é uma nova característica lançada, com novas funções, desenvolvimento melhorado e outras melhorias.

A.31.1 Novos Recursos

Topologia API in liblwgeom (Sandro Santilli / Regione Toscana - SITA)

Novo método lwgeom_unaryunion em liblwgeom

Novo método lwgeom_linemerge em liblwgeom

Novo método lwgeom_is_simple em liblwgeom

#3169, Add SFCGAL 1.1 support: add ST_3DDifference, ST_3DUnion, ST_Volume, ST_MakeSolid, ST_IsSolid (Vincent Mora / Oslandia)

#3169, ST_ApproximateMedialAxis (Sandro Santilli)

ST_CPAWithin (Sandro Santilli / Boundless)

Add |=| operator with CPA semantic and KNN support with PgSQL 9.5+ (Sandro Santilli / Boundless)

#3131, KNN support for the geography type (Paul Ramsey / CartoDB)

#3023, ST_ClusterIntersecting / ST_ClusterWithin (Dan Baston)

#2703, Exact KNN results for all geometry types, aka "KNN re-check" (Paul Ramsey / CartoDB)

#1137, Allow a tolerance value in ST_RemoveRepeatedPoints (Paul Ramsey / CartoDB)

#3062, Allow passing M factor to ST_Scale (Sandro Santilli / Boundless)

#3139, ST_BoundingDiagonal (Sandro Santilli / Boundless)

#3129, ST_IsValidTrajectory (Sandro Santilli / Boundless)

#3128, ST_ClosestPointOfApproach (Sandro Santilli / Boundless)

#3152, ST_DistanceCPA (Sandro Santilli / Boundless)

Saída canônica para índice de tipos de chaves

ST_SwapOrdinates (Sandro Santilli / Boundless)

#2918, Use GeographicLib functions for geodetics (Mike Toews)

#3074, ST_Subdivide to break up large geometry (Paul Ramsey / CartoDB)

#3040, KNN GiST index based centroid (<<->>) n-D distance operators (Sandro Santilli / Boundless)

Interruptibilidade API for liblwgeom (Sandro Santilli / CartoDB)

#2939, ST_ClipByBox2D (Sandro Santilli / CartoDB)

#2247, ST_Retile and ST_CreateOverview: in-db raster overviews creation (Sandro Santilli / Vizzuality)

#899, -m shp2pgsql attribute names mapping -m switch (Regina Obe / Sandro Santilli)

#1678, Adicionado GUC postgis.gdal_datapath para especificar a variável GDAL de configuração GDAL_DATA

#2843, Suporta reprojeção na importação raster (Sandro Santilli / Vizzuality)

#2349, Suporte para encoded_polyline input/output (Kashif Rasul)

#2159, report libjson version from postgis_full_version()

#2770, ST_MemSize(raster)

Adiciona postgis_noop(raster)

Adicionadas as variantes faltando das ST_TPI(), ST_TRI() e ST_Roughness()

Adicionado GUC postgis.gdal_enabled_drivers para especificar a variável GDAL de configuração GDAL_SKIP

Adicionado GUC postgis.enable_outdb_rasters para ativar o acesso para rasters com out-db bands

#2387, address_standardizer extension as part of PostGIS (Stephen Woodbridge / imaptools.com, Walter Sinclair, Regina Obe)

#2816, address_standardizer_data_us extension provides reference lex,gaz,rules for address_standardizer (Stephen Woodbridge / imaptools.com, Walter Sinclair, Regina Obe)

#2341, New mask parameter for ST_MapAlgebra

#2397, read encoding info automatically in shapefile loader

#2430, ST_ForceCurve

#2565, ST_SummaryStatsAgg()

#2567, ST_CountAgg()

#2632, ST_AsGML() suporte para características curvas

#2652, Add --upgrade-path switch to run_test.pl

#2754, sfcgal envolvida como uma extensão

#2227, Simplificação com o algorítimo Visvalingam-Whyatt ST_SimplifyVW, ST_SetEffectiveArea (Nicklas Avén)

Functions to encode and decode TWKB ST_AsTWKB, ST_GeomFromTWKB (Paul Ramsey / Nicklas Avén / CartoDB)

A.31.2 Melhorias

#3223, Add memcmp short-circuit to ST_Equals (Daniel Baston)

#3227, Tiger geocoder atualizado para suportar o censo Tiger 2015

#2278, Torna o liblwgeom compatível entre liberações menores

#897, ST_AsX3D support for GeoCoordinates and systems "GD" "WE" ability to flip x/y axis (use option = 2, 3)

ST_Split: permite dividir linhas por limites de multilinhas, multipontos e (multi)polígonos

#3070, Simplifica a restrição de tipo de geometria

#2839, Implementa estimador seletivo para índices funcionais, aumentando a velocidade de consultas espaciais em tabelas raster. (Sandro Santilli / Vizzuality)

#2361, Added spatial_index column to raster_columns view

#2390, Suíte de teste para pgsql2shp

#2527, Bandeira -k adicionada a raster2pgsql para pular a verificação de que a banda é NODATA

#2616, Reduz os casts de texto durante a construção e exportação de topologia

#2717, suporta ponto inicial, ponto final, ponto n, numpoints para curvas compostas

#2747, Adiciona suporte para GDAL 2.0

#2754, SFCGAL agora pode ser instalado com CREATE EXTENSION (Vincent Mora @ Oslandia)

#2828, Converte ST_Envelope(raster) de SQL para C

#2829, Shortcut ST_Clip(raster) se a geometria contém o raster completamente e NODATA especificado

#2906, Update tiger geocoder para lidar com dados tiger 2014

#3048, Acelera a simplificação de geometria (J.Santana @ CartoDB)

#3092, Diminui a performance das geometry_columns com várias tabelas

A.32 Versão 2.1.8

Data de lançamento: 2015-07-07

Esta é uma correção de bug decisiva.

A.32.1 Correção de Erros

#3159, não força uma bbox salvar na ST_Affine

#3018, GROUP BY geografia algumas vezes retorna linhas duplicadas

#3084, shp2pgsql - illegal number format when specific system locale set

#3094, Malformado GeoJSON fornece backend quebrado

#3104, st_asgml introduz caracteres aleatórios no campo ID

#3155, Remove liblwgeom.h em fazer desinstalação

#3177, gserialized_is_empty não pode lidar com casos encaixados vazios

Corrige crash em ST_LineLocatePoint

A.33 Versão 2.1.7

Data de lançamento: 2015-03-30

Esta é uma correção de bug decisiva.

A.33.1 Correção de Erros

#3086, ST_DumpValues() quebra backend na limpeza com índices de banda inválidos

#3088, Não (re)define strcasestr em um liblwgeom.h

#3094, Malformado GeoJSON fornece backend quebrado

A.34 Versão 2.1.6

Data de lançamento: 2015-03-20

Esta é uma versão de correção de bugs e melhoria de desempenho.

A.34.1 Melhorias

#3000, Ensure edge splitting and healing algorithms use indexes

#3048, Acelera simplificação de geometria (J.Santana @ CartoDB)

#3050, Acelera o leitor de tipo de geometria (J.Santana @ CartoDB)

A.34.2 Correção de Erros

#2941, permite colunas de geografia com SRID em vez de 4326
#3069, pequenos objetos tornando-se caixas inapropriadamente fluffed up
#3068, Ter postgis_typmod_dims retorna NULL para dims sem restrições
#3061, Permite pontos duplicados nas funções JSON, GML, GML ST_GeomFrom*
#3058, Correção ND-GiST método picksplit para dividir no melhor plano
#3052, Torna os operadores <-> and <#> disponíveis para o PostgreSQL < 9.1
#3045, Correção da confusão de dimensionalidade no operador &&&
#3016, Permite cancelar o registro de camadas de topologias corrompidas
#3015, Evita exceções do TopologySummary
#3020, ST_AddBand out-db bug where height using width value
#3031, Permite restauração das tabelas Geometry(Point) descartadas com vazias nelas

A.35 Versão 2.1.5

Data de lançamento: 2014-12-18
Esta é uma versão de correção de bugs e melhoria de desempenho.

A.35.1 Melhorias

#2933, Acelera a construção de grandes objetos multi geometria

A.35.2 Correção de Erros

#2947, Correção no vazamento de memória em lwgeom_make_valid para entrada de coleção de um único componente
#2949, Correção no vazamento de memória em lwgeom_mindistance2d para entrada de curva
#2931, Representação de CAIXA em caso sensível
#2942, Suporte PostgreSQL 9.5
#2953, Estatísticas 2D não geradas quando os valores Z/M forem extremos
#3009, Geography cast may effect underlying tuple

A.36 Versão 2.1.4

Data de lançamento: 2014-09-10
Esta é uma versão de correção de bugs e melhoria de desempenho.

A.36.1 Melhorias

#2745, Acelera as chamadas ST_Simplify contra pontos
#2747, Suporte para GDAL 2.0
#2749, Faz rtpostgis_upgrade_20_21.sql ACID
#2811, Não especifica nomes de índices no carregamento de shapefiles/rasters
#2829, Shortcut ST_Clip(raster) se a geometria contém o raster completamente e NODATA especificado
#2895, Aumenta o custo da ST_ConvexHull(raster) para 300 para planos melhores

A.36.2 Correção de Erros

#2605, armel: _ST_Covers() retorna verdade para ponto no buraco

#2911, Correção na escala de saída ST_Rescale/ST_Resample/ST_Resize de rasters com escala 1/-1 e compensação 0/0.

Corrigido crash em ST_Union(raster)

#2704, ST_GeomFromGML() não funciona corretamente com arranjo de gml:pos (Even Roualt)

#2708, updategeometrysrid não atualiza srid check quando o esquema não está especificado. Caminho de Marc Jansen

#2720, lwpoly_add_ring should update maxrings after realloc

#2759, Fix postgis_restore.pl handling of multiline object comments embedding sql comments

#2774, fix undefined behavior in ptarray_calculate_gbox_geodetic

Correção de falta potencial de memória na ST_MakeValid

#2784, Fix handling of bogus argument to --with-sfcgal

#2772, Premature memory free in RASTER_getBandPath (ST_BandPath)

#2755, Fix regressions tests against all versions of SFCGAL

#2775, lwline_from_lwmpoint leaks memory

#2802, ST_MapAlgebra checks for valid callback function return value

#2803, ST_MapAlgebra handles no userarg and STRICT callback function

#2834, ST_Estimated_Extent and mixedCase table names (regression bug)

#2845, Bad geometry created from ST_AddPoint

#2870, Binary insert into geography column results geometry being inserted

#2872, make install builds documentation (Greg Troxell)

#2819, find isfinite or replacement on Centos5 / Solaris

#2899, geocode limit 1 not returning best answer (tiger geocoder)

#2903, Incapaz de compilar no FreeBSD

#2927 reverse_geocode not filling in direction prefix (tiger geocoder) get rid of deprecated ST_Line_Locate_Point called

A.37 Versão 2.1.3

Data de lançamento: 2014/05/13

Esta é uma correção de bug e comunicado seguro.

A.37.1 Mudanças importantes

Começando com este acesso de versão raster offline e uso dos drivers GDAL estão desativados por padrão.

Uma variável de ambiente é introduzida para permitir a ativação de drivers GDAL específicos: POSTGIS_GDAL_ENABLED_DRIVERS
Por padrão, todos os drivers GDAL estão desativados

Uma variável de ambiente é introduzida para permitir a ativação de bandas raster out-db: POSTGIS_ENABLE_OUTDB_RASTERS.
Por padrão, bandas out-db raster são desativadas

As variáveis de ambiente devem ser configuradas para o processo PostgreSQL, e determina o comportamento do cluster inteiro.

A.37.2 Correção de Erros

#2697, invalid GeoJSON Polygon input crashes server process

#2700, Fix dumping of higher-dimension datasets with null rows

#2706, ST_DumpPoints of EMPTY geometries crashes server

A.38 Versão 2.1.2

Data de Lançamento: 2014/03/31

Este é uma versão apenas de correção de erros, resolvendo questões que foram solicitadas desde a versão 2.1.1.

A.38.1 Correção de Erros

#2666, Error out at configure time if no SQL preprocessor can be found

#2534, st_distance returning incorrect results for large geographies

#2539, Check for json-c/json.h presence/usability before json/json.h

#2543, invalid join selectivity error from simple query

#2546, GeoJSON with string coordinates parses incorrectly

#2547, Fix ST_Simplify(TopoGeometry) for hierarchical topogeoms

#2552, Fix NULL raster handling in ST_AsPNG, ST_AsTIFF and ST_AsJPEG

#2555, Fix parsing issue of range arguments of ST_Reclass

#2556, geography ST_Intersects results depending on insert order

#2580, Do not allow installing postgis twice in the same database

#2589, Remove use of unnecessary void pointers

#2607, Cannot open more than 1024 out-db files in one process

#2610, Ensure face splitting algorithm uses the edge index

#2615, EstimatedExtent (and hence, underlying stats) gathering wrong bbox

#2619, Empty rings array in GeoJSON polygon causes crash

#2634, regression in sphere distance code

#2638, Geography distance on M geometries sometimes wrong

#2648, #2653, Fix topology functions when "topology" is not in search_path

#2654, Drop deprecated calls from topology

#2655, Permite usuários sem privilégios de topologia chamar postgis_full_version()

#2674, Correção no operador ausente = e hash_raster_ops opclass no raster

#2675, #2534, #2636, #2634, #2638, Issues de distância geográfica com otimização de árvore

A.38.2 Melhorias

#2494, evita cópia de memória no índice GiST (hayamiz)

#2560, soft upgrade: avoid drop/recreate of aggregates that hadn't changed

A.39 Versão 2.1.1

Data de lançamento: 2013/11/06

Este é uma versão apenas de correção de erros, resolvendo questões que foram solicitadas desde a versão 2.1.0.

A.39.1 Mudanças importantes

#2514, Change raster license from GPL v3+ to v2+, allowing distribution of PostGIS Extension as GPLv2.

A.39.2 Correção de Erros

#2396, Make regression tests more endian-agnostic

#2434, Fix ST_Intersection(geog,geog) regression in rare cases

#2454, Fix behavior of ST_PixelAsXXX functions regarding exclude_nodata_value parameter

#2489, Fix upgrades from 2.0 leaving stale function signatures

#2525, Fix handling of SRID in nested collections

#2449, Fix potential infinite loop in index building

#2493, Fix behavior of ST_DumpValues when passed an empty raster

#2502, Fix postgis_topology_scripts_installed() install schema

#2504, Fix segfault on bogus pgsql2shp call

#2512, Support for foreign tables and materialized views in raster_columns and raster_overviews

A.39.3 Melhorias

#2478, support for tiger 2013

#2463, support for exact length calculations on arc geometries

A.40 Versão 2.1.0

Data de Lançamento: 2013/08/17

This is a minor release addressing both bug fixes and performance and functionality enhancements addressing issues since 2.0.3 release. If you are upgrading from 2.0+, only a soft upgrade is required. If you are upgrading from 1.5 or earlier, a hard upgrade is required.

A.40.1 Importante / Mudanças Críticas

#1653, Removed srid parameter from ST_Resample(raster) and variants with reference raster no longer apply reference raster's SRID.

#1962 ST_Segmentize - As a result of the introduction of geography support, The construct: `SELECT ST_Segmentize('LINESTRI 2, 3 4)',0.5);` will result in ambiguous function error

#2026, ST_Union(raster) now unions all bands of all rasters

#2089, liblwgeom: lwgeom_set_handlers replaces lwgeom_init_allocators.

#2150, regular_blocking is no longer a constraint. column of same name in raster_columns now checks for existance of spatially_unique and coverage_tile constraints

ST_Intersects(raster, geometria) se comporta da mesma maneira que a ST_Intersects(geometria, raster).

o ponto variante da ST_SetValue(raster) não verificava o SRID da geometria de entrada e raster.

Os parâmetros ST_Hillshade azimute e altitude agora estão em graus em vez de radianos.

ST_Slope e ST_Aspect retornam os valores de pixel em graus em vez de radianos.

#2104, ST_World2RasterCoord, ST_World2RasterCoordX and ST_World2RasterCoordY renamed to ST_WorldToRasterCoord, ST_WorldToRasterCoordX and ST_WorldToRasterCoordY. ST_Raster2WorldCoord, ST_Raster2WorldCoordX and ST_Raster2WorldC renamed to ST_RasterToWorldCoord, ST_RasterToWorldCoordX and ST_RasterToWorldCoordY

ST_Estimated_Extent renomeado para ST_EstimatedExtent

ST_Line_Interpolate_Point renomeado para ST_LineInterpolatePoint

ST_Line_Substring renomeado para ST_LineSubstring

ST_Line_Locate_Point renomeado para ST_LineLocatePoint

ST_Force_XXX renomeado para ST_ForceXXX

ST_MapAlgebraFctNgb e 1 e 2 raster variantes de ST_MapAlgebraFct. Use ST_MapAlgebra ao contrário.

1 e 2 raster variantes de ST_MapAlgebraExpr. Use expressão variante de ST_MapAlgebra ao contrário

A.40.2 Novos Recursos

- Refer to http://postgis.net/docs/manual-2.1/PostGIS_Special_Functions_Index.html#NewFunctions_2_1 for complete list of new functions

#310, ST_DumpPoints converted to a C function (Nathan Wagner) and much faster

#739, UpdateRasterSRID()

#945, improved join selectivity, N-D selectivity calculations, user accessible selectivity and stats reader functions for testing (Paul Ramsey / OpenGeo)

toTopoGeom with TopoGeometry sink (Sandro Santilli / Vizzuality)

clearTopoGeom (Sandro Santilli / Vizzuality)

ST_Segmentize(geography) (Paul Ramsey / OpenGeo)

ST_DelaunayTriangles (Sandro Santilli / Vizzuality)

ST_NearestValue, ST_Neighborhood (Bborie Park / UC Davis)

ST_PixelAsPoint, ST_PixelAsPoints (Bborie Park / UC Davis)

ST_PixelAsCentroid, ST_PixelAsCentroids (Bborie Park / UC Davis)

ST_Raster2WorldCoord, ST_World2RasterCoord (Bborie Park / UC Davis)

Additional raster/raster spatial relationship functions (ST_Contains, ST_ContainsProperly, ST_Covers, ST_CoveredBy, ST_Disjoint, ST_Overlaps, ST_Touches, ST_Within, ST_DWithin, ST_DFullyWithin) (Bborie Park / UC Davis)

Added array variants of ST_SetValues() to set many pixel values of a band in one call (Bborie Park / UC Davis)

#1293, ST_Resize(raster) to resize rasters based upon width/height

#1627, package tiger_geocoder as a PostgreSQL extension

#1643, #2076, Upgrade tiger geocoder to support loading tiger 2011 and 2012 (Regina Obe / Paragon Corporation) Funded by Hunter Systems Group

GEOMETRYCOLLECTION support for ST_MakeValid (Sandro Santilli / Vizzuality)

#1709, ST_NotSameAlignmentReason(raster, raster)

#1818, ST_GeomFromGeoHash and friends (Jason Smith (darkpanda))

#1856, reverse geocoder rating setting for prefer numbered highway name

ST_PixelOfValue (Bborie Park / UC Davis)

Casts to/from PostgreSQL geotypes (point/path/polygon).

Added geomval array variant of ST_SetValues() to set many pixel values of a band using a set of geometries and corresponding values in one call (Bborie Park / UC Davis)

ST_Tile(raster) to break up a raster into tiles (Bborie Park / UC Davis)

#1895, new r-tree node splitting algorithm (Alex Korotkov)

#2011, ST_DumpValues to output raster as array (Bborie Park / UC Davis)

#2018, ST_Distance support for CircularString, CurvePolygon, MultiCurve, MultiSurface, CompoundCurve

#2030, n-raster (and n-band) ST_MapAlgebra (Bborie Park / UC Davis)

#2193, Utilize PAGC parser as drop in replacement for tiger normalizer (Steve Woodbridge, Regina Obe)

#2210, ST_MinConvexHull(raster)

lwgeom_from_geojson in liblwgeom (Sandro Santilli / Vizzuality)

#1687, ST_Simplify for TopoGeometry (Sandro Santilli / Vizzuality)

#2228, TopoJSON output for TopoGeometry (Sandro Santilli / Vizzuality)

#2123, ST_FromGDALRaster

#613, ST_SetGeoReference with numerical parameters instead of text

#2276, ST_AddBand(raster) variant for out-db bands

#2280, ST_Summary(raster)

#2163, ST_TPI for raster (Nathaniel Clay)

#2164, ST_TRI for raster (Nathaniel Clay)

#2302, ST_Roughness for raster (Nathaniel Clay)

#2290, ST_ColorMap(raster) to generate RGBA bands

#2254, Add SFCGAL backend support. (Backend selection throught postgis.backend var) Functions available both throught GEOS or SFCGAL: ST_Intersects, ST_3DIntersects, ST_Intersection, ST_Area, ST_Distance, ST_3DDistance New functions available only with SFCGAL backend: ST_3DIntersection, ST_Tesselate, ST_3DArea, ST_Extrude, ST_ForceLHR ST_Orientation, ST_Minkowski, ST_StraightSkeleton postgis_sfcgal_version New function available in PostGIS: ST_ForceSFS (Olivier Courtin and Hugo Mercier / Oslandia)

A.40.3 Melhorias

For detail of new functions and function improvements, please refer to Section 15.12.9.

Much faster raster ST_Union, ST_Clip and many more function additions operations

For geometry/geography better planner selectivity and a lot more functions.

#823, tiger geocoder: Make loader_generate_script download portion less greedy

#826, raster2pgsql no longer defaults to padding tiles. Flag -P can be used to pad tiles

#1363, ST_AddBand(raster, ...) array version rewritten in C

#1364, ST_Union(raster, ...) aggregate function rewritten in C

#1655, Additional default values for parameters of ST_Slope

#1661, Add aggregate variant of ST_SameAlignment

#1719, Add support for Point and GeometryCollection ST_MakeValid inputs

#1780, support ST_GeoHash for geography

#1796, Big performance boost for distance calculations in geography

#1802, improved function interruptibility.

#1823, add parameter in ST_AsGML to use id column for GML 3 output (become mandatory since GML 3.2.1)

#1856, tiger geocoder: reverse geocoder rating setting for prefer numbered highway name

#1938, Refactor basic ST_AddBand to add multiple new bands in one call

#1978, wrong answer when calculating length of a closed circular arc (circle)

#1989, Preprocess input geometry to just intersection with raster to be clipped

#2021, Added multi-band support to ST_Union(raster, ...) aggregate function

#2006, better support of ST_Area(geography) over poles and dateline

#2065, ST_Clip(raster, ...) now a C function

#2069, Added parameters to ST_Tile(raster) to control padding of tiles

#2078, New variants of ST_Slope, ST_Aspect and ST_HillShade to provide solution to handling tiles in a coverage

#2097, Added RANGE uniontype option for ST_Union(raster)

#2105, Added ST_Transform(raster) variant for aligning output to reference raster

#2119, Rasters passed to ST_Resample(), ST_Rescale(), ST_Reskew(), and ST_SnapToGrid() no longer require an SRID

#2141, More verbose output when constraints fail to be added to a raster column

#2143, Changed blocksize constraint of raster to allow multiple values

#2148, Addition of coverage_tile constraint for raster

#2149, Addition of spatially_unique constraint for raster

TopologySummary output now includes unregistered layers and a count of missing TopoGeometry objects from their natural layer.

ST_HillShade(), ST_Aspect() and ST_Slope() have one new optional parameter to interpolate NODATA pixels before running the operation.

Point variant of ST_SetValue(raster) is now a wrapper around geomval variant of ST_SetValues(rast).

Proper support for raster band's isnodata flag in core API and loader.

Additional default values for parameters of ST_Aspect and ST_HillShade

#2178, ST_Summary now advertises presence of known srid with an [S] flag

#2202, Make libjson-c optional (--without-json configure switch)

#2213, Add support libjson-c 0.10+

#2231, raster2pgsql supports user naming of filename column with -n

#2200, ST_Union(raster, uniontype) unions all bands of all rasters

#2264, postgis_restore.pl support for restoring into databases with postgis in a custom schema

#2244, emit warning when changing raster's georeference if raster has out-db bands

#2222, add parameter OutAsIn to flag whether ST_AsBinary should return out-db bands as in-db bands

A.40.4 Correções

#1839, handling of subdatasets in GeoTIFF in raster2pgsql.
#1840, fix logic of when to compute # of tiles in raster2pgsql.
#1870, align the docs and actual behavior of raster's ST_Intersects
#1872, fix ST_ApproxSummarystats to prevent division by zero
#1875, ST_SummaryStats returns NULL for all parameters except count when count is zero
#1932, fix raster2pgsql of syntax for index tablespaces
#1936, ST_GeomFromGML on CurvePolygon causes server crash
#1939, remove custom data types: summarystats, histogram, quantile, valuecount
#1951, remove crash on zero-length linestrings
#1957, ST_Distance to a one-point LineString returns NULL
#1976, Geography point-in-ring code overhauled for more reliability
#1981, cleanup of unused variables causing warnings with gcc 4.6+
#1996, support POINT EMPTY in GeoJSON output
#2062, improve performance of distance calculations
#2057, Fixed linking issue for raster2psql to libpq
#2077, Fixed incorrect values returning from ST_Hillshade()
#2019, ST_FlipCoordinates does not update bbox
#2100, ST_AsRaster may not return raster with specified pixel type
#2126, Better handling of empty rasters from ST_ConvexHull()
#2165, ST_NumPoints regression failure with CircularString
#2168, ST_Distance is not always commutative
#2182, Fix issue with outdb rasters with no SRID and ST_Resize
#2188, Fix function parameter value overflow that caused problems when copying data from a GDAL dataset
#2198, Fix incorrect dimensions used when generating bands of out-db rasters in ST_Tile()
#2201, ST_GeoHash wrong on boundaries
#2203, Changed how rasters with unknown SRID and default geotransform are handled when passing to GDAL Warp API
#2215, Fixed raster exclusion constraint for conflicting name of implicit index
#2251, Fix bad dimensions when rescaling rasters with default geotransform matrix
#2133, Fix performance regression in expression variant of ST_MapAlgebra
#2257, GBOX variables not initialized when testing with empty geometries
#2271, Prevent parallel make of raster
#2282, Fix call to undefined function nd_stats_to_grid() in debug mode
#2307, ST_MakeValid outputs invalid geometries
#2309, Remove confusing INFO message when trying to get SRS info
#2336, FIPS 20 (KS) causes wildcard expansion to wget all files
#2348, Provide raster upgrade path for 2.0 to 2.1
#2351, st_distance between geographies wrong
#2359, Fix handling of schema name when adding overview constraints
#2371, Support GEOS versions with more than 1 digit in micro
#2383, Remove unsafe use of \' from raster warning message
#2384, Incorrect variable datatypes for ST_Neighborhood

A.40.5 Known Issues

#2111, Raster bands can only reference the first 256 bands of out-db rasters

A.41 Versão 2.0.5

Data de Lançamento: 2014/03/31

This is a bug fix release, addressing issues that have been filed since the 2.0.4 release. If you are using PostGIS 2.0+ a soft upgrade is required. For users of PostGIS 1.5 or below, a hard upgrade is required.

A.41.1 Correção de Erros

#2494, avoid memcpy in GIST index

#2502, Fix postgis_topology_scripts_installed() install schema

#2504, Fix segfault on bogus pgsql2shp call

#2528, Fix memory leak in ST_Split / lwline_split_by_line

#2532, Add missing raster/geometry commutator operators

#2533, Remove duplicated signatures

#2552, Fix NULL raster handling in ST_AsPNG, ST_AsTIFF and ST_AsJPEG

#2555, Fix parsing issue of range arguments of ST_Reclass

#2589, Remove use of unnecessary void pointers

#2607, Cannot open more than 1024 out-db files in process

#2610, Ensure face splitting algorithm uses the edge index

#2619, Empty ring array in GeoJSON polygon causes crash

#2638, Geography distance on M geometries sometimes wrong

A.41.2 Mudanças importantes

##2514, Change raster license from GPL v3+ to v2+, allowing distribution of PostGIS Extension as GPLv2.

A.42 Versão 2.0.4

Data de lançamento: 2013/09/06

This is a bug fix release, addressing issues that have been filed since the 2.0.3 release. If you are using PostGIS 2.0+ a soft upgrade is required. For users of PostGIS 1.5 or below, a hard upgrade is required.

A.42.1 Correção de Erros

#2110, Equality operator between EMPTY and point on origin

Allow adding points at precision distance with TopoGeo_addPoint

#1968, Fix missing edge from toTopoGeom return

#2165, ST_NumPoints regression failure with CircularString

#2168, ST_Distance is not always commutative

#2186, gui progress bar updates too frequent

#2201, ST_GeoHash wrong on boundaries

#2257, GBOX variables not initialized when testing with empty geometries

#2271, Prevent parallel make of raster

#2267, Server crash from analyze table

#2277, potential segfault removed

#2307, ST_MakeValid outputs invalid geometries

#2351, st_distance between geographies wrong

#2359, Incorrect handling of schema for overview constraints

#2371, Support GEOS versions with more than 1 digit in micro

#2372, Cannot parse space-padded KML coordinates

Fix build with systemwide liblwgeom installed

#2383, Fix unsafe use of \' in warning message

#2410, Fix segmentize of collinear curve

#2412, ST_LineToCurve support for lines with less than 4 vertices

#2415, ST_Multi support for COMPOUNDCURVE and CURVEPOLYGON

#2420, ST_LineToCurve: require at least 8 edges to define a full circle

#2423, ST_LineToCurve: require all arc edges to form the same angle

#2424, ST_CurveToLine: add support for COMPOUNDCURVE in MULTICURVE

#2427, Make sure to retain first point of curves on ST_CurveToLine

A.42.2 Melhorias

#2269, Avoid uselessly detoasting full geometries on ANALYZE

A.42.3 Known Issues

#2111, Raster bands can only reference the first 256 bands of out-db rasters

A.43 Versão 2.0.3

Data de Lançamento: 2013/03/01

This is a bug fix release, addressing issues that have been filed since the 2.0.2 release. If you are using PostGIS 2.0+ a soft upgrade is required. For users of PostGIS 1.5 or below, a hard upgrade is required.

A.43.1 Correção de Erros

#2126, Better handling of empty rasters from ST_ConvexHull()

#2134, Make sure to process SRS before passing it off to GDAL functions

Fix various memory leaks in liblwgeom

#2173, Fix robustness issue in splitting a line with own vertex also affecting topology building (#2172)

#2174, Fix usage of wrong function lwpoly_free()

#2176, Fix robustness issue with ST_ChangeEdgeGeom

#2184, Properly copy topologies with Z value

postgis_restore.pl support for mixed case geometry column name in dumps

#2188, Fix function parameter value overflow that caused problems when copying data from a GDAL dataset

#2216, More memory errors in MultiPolygon GeoJSON parsing (with holes)

Fix Memory leak in GeoJSON parser

A.43.2 Melhorias

#2141, More verbose output when constraints fail to be added to a raster column

Speedup ST_ChangeEdgeGeom

A.44 Versão 2.0.2

Data de Lançamento: 2012/12/03

This is a bug fix release, addressing issues that have been filed since the 2.0.1 release.

A.44.1 Correção de Erros

#1287, Drop of "gist_geometry_ops" broke a few clients package of legacy_gist.sql for these cases

#1391, Errors during upgrade from 1.5

#1828, Poor selectivity estimate on ST_DWithin

#1838, error importing tiger/line data

#1869, ST_AsBinary is not unique added to legacy_minor/legacy.sql scripts

#1885, Missing field from tabblock table in tiger2010 census_loader.sql

#1891, Use LDFLAGS environment when building liblwgeom

#1900, Fix pgsql2shp for big-endian systems

#1932, Fix raster2pgsql for invalid syntax for setting index tablespace

#1936, ST_GeomFromGML on CurvePolygon causes server crash

#1955, ST_ModEdgeHeal and ST_NewEdgeHeal for doubly connected edges

#1957, ST_Distance to a one-point LineString returns NULL

#1976, Geography point-in-ring code overhauled for more reliability

#1978, wrong answer calculating length of closed circular arc (circle)

#1981, Remove unused but set variables as found with gcc 4.6+

#1987, Restore 1.5.x behaviour of ST_Simplify

#1989, Preprocess input geometry to just intersection with raster to be clipped

#1991, geocode really slow on PostgreSQL 9.2

#1996, support POINT EMPTY in GeoJSON output

#1998, Fix ST_{Mod,New}EdgeHeal joining edges sharing both endpoints

#2001, ST_CurveToLine has no effect if the geometry doesn't actually contain an arc

#2015, ST_IsEmpty('POLYGON(EMPTY)') returns False

#2019, ST_FlipCoordinates does not update bbox

#2025, Fix side location conflict at TopoGeo_AddLineString

#2026, improve performance of distance calculations

#2033, Fix adding a splitting point into a 2.5d topology

#2051, Fix excess of precision in ST_AsGeoJSON output

#2052, Fix buffer overflow in lwgeom_to_geojson

#2056, Fixed lack of SRID check of raster and geometry in ST_SetValue()

#2057, Fixed linking issue for raster2psql to libpq

#2060, Fix "dimension" check violation by GetTopoGeomElementArray

#2072, Removed outdated checks preventing ST_Intersects(raster) from working on out-db bands

#2077, Fixed incorrect answers from ST_Hillshade(raster)

#2092, Namespace issue with ST_GeomFromKML,ST_GeomFromGML for libxml 2.8+

#2099, Fix double free on exception in ST_OffsetCurve

#2100, ST_AsRaster() may not return raster with specified pixel type

#2108, Ensure ST_Line_Interpolate_Point always returns POINT

#2109, Ensure ST_Centroid always returns POINT

#2117, Ensure ST_PointOnSurface always returns POINT

#2129, Fix SRID in ST_Homogenize output with collection input

#2130, Fix memory error in MultiPolygon GeoJson parsing

Update URL of Maven jar

A.44.2 Melhorias

#1581, ST_Clip(raster, ...) no longer imposes NODATA on a band if the corresponding band from the source raster did not have NODATA

#1928, Accept array properties in GML input multi-geom input (Kashif Rasul and Shoaib Burq / SpacialDB)

#2082, Add indices on start_node and end_node of topology edge tables

#2087, Speedup topology.GetRingEdges using a recursive CTE

A.45 Versão 2.0.1

Data de lançamento: 2012/06/22

Este é uma versão apenas de correção de erros, resolvendo questões que foram solicitadas desde a versão 2.0.0.

A.45.1 Correção de Erros

#1264, fix st_dwithin(geog, geog, 0).

#1468 shp2pgsql-gui table column schema get shifted

#1694, fix building with clang. (vince)

#1708, improve restore of pre-PostGIS 2.0 backups.

#1714, more robust handling of high topology tolerance.

#1755, ST_GeographyFromText support for higher dimensions.

#1759, loading transformed shapefiles in raster enabled db.

#1761, handling of subdatasets in NetCDF, HDF4 and HDF5 in raster2pgsql.

#1763, topology.toTopoGeom use with custom search_path.

#1766, don't let ST_RemEdge* destroy peripheral TopoGeometry objects.

#1774, Clearer error on setting an edge geometry to an invalid one.

#1775, ST_ChangeEdgeGeom collision detection with 2-vertex target.

#1776, fix ST_SymDifference(empty, geom) to return geom.

#1779, install SQL comment files.

#1782, fix spatial reference string handling in raster.

#1789, fix false edge-node crossing report in ValidateTopology.

#1790, fix toTopoGeom handling of duplicated primitives.

#1791, fix ST_Azimuth with very close but distinct points.

#1797, fix (ValidateTopology(xxx)).* syntax calls.

#1805, put back the 900913 SRID entry.

#1813, Only show readable relations in metadata tables.

#1819, fix floating point issues with ST_World2RasterCoord and ST_Raster2WorldCoord variants.

#1820 compilation on 9.2beta1.

#1822, topology load on PostgreSQL 9.2beta1.

#1825, fix prepared geometry cache lookup

#1829, fix uninitialized read in GeoJSON parser

#1834, revise postgis extension to only backup user specified spatial_ref_sys

#1839, handling of subdatasets in GeoTIFF in raster2pgsql.

#1840, fix logic of when to compute # of tiles in raster2pgsql.

#1851, fix spatial_ref_system parameters for EPSG:3844

#1857, fix failure to detect endpoint mismatch in ST_AddEdge*Face*

#1865, data loss in postgis_restore.pl when data rows have leading dashes.

#1867, catch invalid topology name passed to topogeo_add*

#1872, fix ST_ApproxSummarystats to prevent division by zero

#1873, fix ptarray_locate_point to return interpolated Z/M values for on-the-line case

#1875, ST_SummaryStats returns NULL for all parameters except count when count is zero

#1881, shp2pgsql-gui -- editing a field sometimes triggers removing row

#1883, Geocoder install fails trying to run create_census_base_tables() (Brian Panulla)

A.45.2 Melhorias

Mensagem de exceção mais detalhada das funções de edição da topologia.

#1786, dependências de construção melhoradas

#1806, aceleração da ST_BuildArea, ST_MakeValid e ST_GetFaceGeometry.

#1812, Add lwgeom_normalize in LIBLWGEOM for more stable testing.

A.46 Versão 2.0.0

Data de Lançamento: 2012/04/03

Esta é uma versão maior. Uma atualização hard é necessária. Sim, isto significa um carregamento de descarte completo e algumas preparações especiais se você estiver usando funções obsoletas. Recorra a Section 3.4.2 para detalhes na atualização. Recorra a Section 15.12.10para mais detalhes e funções alteradas/novas.

A.46.1 Verificadores - Nossos heróis não aclamados

Somos eternamente gratos aos numerosos membros na comunidade PostGIS que foram corajosos os suficiente para testar as novas características nesta versão. Nenhuma outra versão pode ser bem sucedida sem este pessoal.

Abaixo estão aqueles que foram os mais corajosos, forneceram bem detalhados e através de relatórios de bugs, e análises detalhadas.

Andrea Peri - vários testes em topologia, checando para a correção
Andreas Forø Tollefsen - testando raster
Chris English -a topologia estressa testando novas funções
Salvatore Larosa - testando a robustez do teste
Brian Hamlin - Benchmarking (também divisões experimentais antes que estejam completamente no centro), teste geral de várias part
Mike Pease - Teste do tiger geocoder - relatório de issues bastante detalhado
Tom van Tilburg - testando raster

A.46.2 Importante / Mudanças Críticas

#722, #302, Most deprecated functions removed (over 250 functions) (Regina Obe, Paul Ramsey)

Unknown SRID changed from -1 to 0. (Paul Ramsey)

-- (most deprecated in 1.2) removed non-ST variants buffer, length, intersects (and internal functions renamed) etc.

-- Se você esteve usando funções menosprezadas MUDE suas aplicações ou sofra as consequências. Se você não vê uma função documentada -- não é suportada ou é uma função interna. Algumas restrições, em tabelas mais antigas, foram construídas com funções desprezadas. Se você restaurar, talvez precise reconstruir as restrições de tabela com populate_geometry_columns(). Se você tem aplicações ou ferramentas que confiam em funções menosprezadas, por favor recorra a [?qandaentry] para mais detalhes.

#944 geometry_columns é uma view agora em vez de uma tabela (Paul Ramsey, Regina Obe) para tabelas criadas com as formas antigas de ler (srid, type, dims) restrições para colunas geométricas criadas com modificadores de tipo da definição da coluna

#1081, #1082, #1084, #1088 - Funções de gerenciamento suportam a criação de funções de colunas geométricas typmod agora padrão a criação typmod (Regina Obe)

#1083 probe_geometry_columns(), rename_geometry_table_constraints(), fix_geometry_columns(); removed - now obsolete with geometry_column view (Regina Obe)

#817 Renomeando funções 3D para conversão de ST_3D (Nicklas Avén)

#548 (sorta), ST_NumGeometries,ST_GeometryN agora retorna 1 (ou a geometria) em vez de nulo para geometrias únicas (Sandro Santilli, Maxime van Noppen)

A.46.3 Novos Recursos

KNN Gist index based centroid (<->) and box (<#>) distance operators (Paul Ramsey / funded by Vizzuality)

Support for TIN and PolyHedralSurface and enhancement of many functions to support 3D (Olivier Courtin / Oslandia)

Raster support integrated and documented (Pierre Racine, Jorge Arévalo, Mateusz Loskot, Sandro Santilli, David Zwarg, Regina Obe, Bborie Park) (Company developer and funding: University Laval, Deimos Space, CadCorp, Michigan Tech Research Institute, Azavea, Paragon Corporation, UC Davis Center for Vectorborne Diseases)

Making spatial indexes 3D aware - in progress (Paul Ramsey, Mark Cave-Ayland)

Topology support improved (more functions), documented, testing (Sandro Santilli / Faunalia for RT-SIGTA), Andrea Peri, Regina Obe, Jose Carlos Martinez Llari

3D relationship and measurement support functions (Nicklas Avén)

ST_3DDistance, ST_3DClosestPoint, ST_3DIntersects, ST_3DShortestLine and more...

N-Dimensional spatial indexes (Paul Ramsey / OpenGeo)

ST_Split (Sandro Santilli / Faunalia para RT-SIGTA)

ST_IsValidDetail (Sandro Santilli / Faunalia para RT-SIGTA)

ST_MakeValid (Sandro Santilli / Faunalia para RT-SIGTA)

ST_RemoveRepeatedPoints (Sandro Santilli / Faunalia para RT-SIGTA)

ST_GeometryN and ST_NumGeometries support for non-collections (Sandro Santilli)

ST_IsCollection (Sandro Santilli, Maxime van Noppen)

ST_SharedPaths (Sandro Santilli / Faunalia para RT-SIGTA)

ST_Snap (Sandro Santilli)

ST_RelateMatch (Sandro Santilli / Faunalia para RT-SIGTA)

ST_ConcaveHull (Regina Obe e Leo Hsu / Paragon Corporation)

ST_UnaryUnion (Sandro Santilli / Faunalia para RT-SIGTA)

ST_AsX3D (Regina Obe / Arrival 3D funding)

ST_OffsetCurve (Sandro Santilli, Rafal Magda)

ST_GeomFromGeoJSON (Kashif Rasul, Paul Ramsey / Vizzuality funding)

A.46.4 Melhorias

Made shape file loader tolerant of truncated multibyte values found in some free worldwide shapefiles (Sandro Santilli)

Lots of bug fixes and enhancements to shp2pgsql Beefing up regression tests for loaders Reproject support for both geometry and geography during import (Jeff Adams / Azavea, Mark Cave-Ayland)

pgsql2shp conversion from predefined list (Loic Dachary / Mark Cave-Ayland)

Shp-pgsql GUI loader - support loading multiple files at a time. (Mark Leslie)

Extras - upgraded tiger_geocoder from using old TIGER format to use new TIGER shp and file structure format (Stephen Frost)

Extras - revised tiger_geocoder to work with TIGER census 2010 data, addition of reverse geocoder function, various bug fixes, accuracy enhancements, limit max result return, speed improvements, loading routines. (Regina Obe, Leo Hsu / Paragon Corporation / funding provided by Hunter Systems Group)

Overall Documentation proofreading and corrections. (Kasif Rasul)

Cleanup PostGIS JDBC classes, revise to use Maven build. (Maria Arias de Reyna, Sandro Santilli)

A.46.5 Correção de Erros

#1335 ST_AddPoint returns incorrect result on Linux (Even Rouault)

A.46.6 Créditos específicos deste lançamento

We thank U.S Department of State Human Information Unit (HIU) and Vizzuality for general monetary support to get PostGIS 2.0 out the door.

A.47 Versão 1.5.4

Data de lançamento: 2012/05/07

Este é uma versão contendo apenas correções, resolvendo questões relatadas desde o lançamento da versão 1.5.3.

A.47.1 Correção de Erros

#547, ST_Contains memory problems (Sandro Santilli)

#621, Problem finding intersections with geography (Paul Ramsey)

#627, PostGIS/PostgreSQL process die on invalid geometry (Paul Ramsey)

#810, Increase accuracy of area calculation (Paul Ramsey)

#852, improve spatial predicates robustness (Sandro Santilli, Nicklas Avén)

#877, ST_Estimated_Extent returns NULL on empty tables (Sandro Santilli)

#1028, ST_AsSVG kills whole postgres server when fails (Paul Ramsey)

#1056, Fix boxes of arcs and circle stroking code (Paul Ramsey)

#1121, populate_geometry_columns using deprecated functions (Regin Obe, Paul Ramsey)

#1135, improve testsuite predictability (Andreas 'ads' Scherbaum)

#1146, images generator crashes (bronaugh)

#1170, North Pole intersection fails (Paul Ramsey)

#1179, ST_AsText crash with bad value (kjurka)

#1184, honour DESTDIR in documentation Makefile (Bryce L Nordgren)

#1227, server crash on invalid GML

#1252, SRID appearing in WKT (Paul Ramsey)

#1264, st_dwithin(g, g, 0) doesn't work (Paul Ramsey)

#1344, allow exporting tables with invalid geometries (Sandro Santilli)

#1389, wrong proj4text for SRID 31300 and 31370 (Paul Ramsey)

#1406, shp2pgsql crashes when loading into geography (Sandro Santilli)

#1595, fixed SRID redundancy in ST_Line_SubString (Sandro Santilli)

#1596, check SRID in UpdateGeometrySRID (Mike Toews, Sandro Santilli)

#1602, fix ST_Polygonize to retain Z (Sandro Santilli)

#1697, fix crash with EMPTY entries in GiST index (Paul Ramsey)

#1772, fix ST_Line_Locate_Point with collapsed input (Sandro Santilli)

#1799, Protect ST_Segmentize from max_length=0 (Sandro Santilli)

Alter parameter order in 900913 (Paul Ramsey)

Support builds with "gmake" (Greg Troxel)

A.48 Versão 1.5.3

Data de Lançamento: 2011/06/25

This is a bug fix release, addressing issues that have been filed since the 1.5.2 release. If you are running PostGIS 1.3+, a soft upgrade is sufficient otherwise a hard upgrade is recommended.

A.48.1 Correção de Erros

#1056, produce correct bboxes for arc geometries, fixes index errors (Paul Ramsey)

#1007, ST_IsValid crash fix requires GEOS 3.3.0+ or 3.2.3+ (Sandro Santilli, reported by Birgit Laggner)

#940, support for PostgreSQL 9.1 beta 1 (Regina Obe, Paul Ramsey, patch submitted by stl)

#845, ST_Intersects precision error (Sandro Santilli, Nicklas Avén) Reported by cdestigter

#884, Unstable results with ST_Within, ST_Intersects (Chris Hodgson)

#779, shp2pgsql -S option seems to fail on points (Jeff Adams)

#666, ST_DumpPoints is not null safe (Regina Obe)

#631, Update NZ projections for grid transformation support (jpalmer)

#630, Peculiar Null treatment in arrays in ST_Collect (Chris Hodgson) Reported by David Bitner

#624, Memory leak in ST_GeogFromText (ryang, Paul Ramsey)

#609, Bad source code in manual section 5.2 Java Clients (simoc, Regina Obe)

#604, shp2pgsql usage touchups (Mike Toews, Paul Ramsey)

#573 ST_Union fails on a group of linestrings Not a PostGIS bug, fixed in GEOS 3.3.0

#457 ST_CollectionExtract returns non-requested type (Nicklas Avén, Paul Ramsey)

#441 ST_AsGeoJson Bbox on GeometryCollection error (Olivier Courtin)

#411 Ability to backup invalid geometries (Sando Santilli) Reported by Regione Toscana

#409 ST_AsSVG - degraded (Olivier Courtin) Reported by Sdikiy

#373 Documentation syntax error in hard upgrade (Paul Ramsey) Reported by psvensso

A.49 Versão 1.5.2

Data de Lançamento: 2010/09/27

This is a bug fix release, addressing issues that have been filed since the 1.5.1 release. If you are running PostGIS 1.3+, a soft upgrade is sufficient otherwise a hard upgrade is recommended.

A.49.1 Correção de Erros

Loader: fix handling of empty (0-verticed) geometries in shapefiles. (Sandro Santilli)

#536, Geography ST_Intersects, ST_Covers, ST_CoveredBy and Geometry ST_Equals not using spatial index (Regina Obe, Nicklas Aven)

#573, Improvement to ST_Contains geography (Paul Ramsey)

Loader: Add support for command-q shutdown in Mac GTK build (Paul Ramsey)

#393, Loader: Add temporary patch for large DBF files (Maxime Guillaud, Paul Ramsey)

#507, Fix wrong OGC URN in GeoJSON and GML output (Olivier Courtin)

spatial_ref_sys.sql Add datum conversion for projection SRID 3021 (Paul Ramsey)

Geography - remove crash for case when all geographies are out of the estimate (Paul Ramsey)

#469, Fix for array_aggregation error (Greg Stark, Paul Ramsey)

#532, Temporary geography tables showing up in other user sessions (Paul Ramsey)

#562, ST_Dwithin errors for large geographies (Paul Ramsey)

#513, shape loading GUI tries to make spatial index when loading DBF only mode (Paul Ramsey)

#527, shape loading GUI should always append log messages (Mark Cave-Ayland)

#504, shp2pgsql should rename xmin/xmax fields (Sandro Santilli)

#458, postgis_comments being installed in contrib instead of version folder (Mark Cave-Ayland)

#474, Analyzing a table with geography column crashes server (Paul Ramsey)

#581, LWGEOM-expand produces inconsistent results (Mark Cave-Ayland)

#513, Add dbf filter to shp2pgsql-gui and allow uploading dbf only (Paul Ramsey)

Fix further build issues against PostgreSQL 9.0 (Mark Cave-Ayland)

#572, Password whitespace for Shape File (Mark Cave-Ayland)

#603, shp2pgsql: "-w" produces invalid WKT for MULTI* objects. (Mark Cave-Ayland)

A.50 Versão 1.5.1

Data de Lançamento: 2010/03/11

This is a bug fix release, addressing issues that have been filed since the 1.4.1 release. If you are running PostGIS 1.3+, a soft upgrade is sufficient otherwise a hard upgrade is recommended.

A.50.1 Correção de Erros

#410, update embedded bbox when applying ST_SetPoint, ST_AddPoint ST_RemovePoint to a linestring (Paul Ramsey)

#411, allow dumping tables with invalid geometries (Sandro Santilli, for Regione Toscana-SIGTA)

#414, include geography_columns view when running upgrade scripts (Paul Ramsey)

#419, allow support for multilinestring in ST_Line_Substring (Paul Ramsey, for Lidwala Consulting Engineers)

#421, fix computed string length in ST_AsGML() (Olivier Courtin)

#441, fix GML generation with heterogeneous collections (Olivier Courtin)

#443, incorrect coordinate reversal in GML 3 generation (Olivier Courtin)

#450, #451, wrong area calculation for geography features that cross the date line (Paul Ramsey)

Ensure support for upcoming 9.0 PgSQL release (Paul Ramsey)

A.51 Versão 1.5.0

Data de Lançamento: 2010/02/04

This release provides support for geographic coordinates (lat/lon) via a new GEOGRAPHY type. Also performance enhancements, new input format support (GML,KML) and general upkeep.

A.51.1 API Stability

The public API of PostGIS will not change during minor (0.0.X) releases.

The definition of the =~ operator has changed from an exact geometric equality check to a bounding box equality check.

A.51.2 Compatibilidade

GEOS, Proj4, and LibXML2 are now mandatory dependencies

The library versions below are the minimum requirements for PostGIS 1.5

PostgreSQL 8.3 ou superior em todas as plataformas.

GEOS 3.1 and higher only (GEOS 3.2+ to take advantage of all features)

LibXML2 2.5+ related to new ST_GeomFromGML/KML functionality

Proj4 4.5 ou superior apenas

A.51.3 Novos Recursos

Section 15.12.12

Added Hausdorff distance calculations (#209) (Vincent Picavet)

Added parameters argument to ST_Buffer operation to support one-sided buffering and other buffering styles (Sandro Santilli)

Addition of other Distance related visualization and analysis functions (Nicklas Aven)

- ST_ClosestPoint
- ST_DFullyWithin
- ST_LongestLine
- ST_MaxDistance
- ST_ShortestLine

ST_DumpPoints (Maxime van Noppen)

KML, GML input via ST_GeomFromGML and ST_GeomFromKML (Olivier Courtin)

Extract homogeneous collection with ST_CollectionExtract (Paul Ramsey)

Add measure values to an existing linestring with ST_AddMeasure (Paul Ramsey)

History table implementation in utils (George Silva)

Geography type and supporting functions

- Spherical algorithms (Dave Skea)
- Object/index implementation (Paul Ramsey)
- Selectivity implementation (Mark Cave-Ayland)
- Serializations to KML, GML and JSON (Olivier Courtin)
- ST_Area, ST_Distance, ST_DWithin, ST_GeogFromText, ST_GeogFromWKB, ST_Intersects, ST_Covers, ST_Buffer (Paul Ramsey)

A.51.4 Melhorias

Performance improvements to ST_Distance (Nicklas Aven)

Documentation updates and improvements (Regina Obe, Kevin Neufeld)

Teste e controle de qualidade (Regina Obe)

PostGIS 1.5 support PostgreSQL 8.5 trunk (Guillaume Lelarge)

Win32 support and improvement of core shp2pgsql-gui (Mark Cave-Ayland)

In place 'make check' support (Paul Ramsey)

A.51.5 Correção de Erros

http://trac.osgeo.org/postgis/query?status=closed&milestone=PostGIS+1.5.0&order=priority

A.52 Versão 1.4.0

Data de lançamento: 2009/07/24

This release provides performance enhancements, improved internal structures and testing, new features, and upgraded documentation. If you are running PostGIS 1.1+, a soft upgrade is sufficient otherwise a hard upgrade is recommended.

A.52.1 API Stability

As of the 1.4 release series, the public API of PostGIS will not change during minor releases.

A.52.2 Compatibilidade

The versions below are the *minimum* requirements for PostGIS 1.4

PostgreSQL 8.2 ou superior em todas as plataformas

GEOS 3.0 ou superior apenas

PROJ4 4.5 ou superior apenas

A.52.3 Novos Recursos

ST_Union() uses high-speed cascaded union when compiled against GEOS 3.1+ (Paul Ramsey)

ST_ContainsProperly() necessita do GEOS 3.1+

ST_Intersects(), ST_Contains(), ST_Within() use high-speed cached prepared geometry against GEOS 3.1+ (Paul Ramsey / funded by Zonar Systems)

Vastly improved documentation and reference manual (Regina Obe & Kevin Neufeld)

Figures and diagram examples in the reference manual (Kevin Neufeld)

ST_IsValidReason() returns readable explanations for validity failures (Paul Ramsey)

ST_GeoHash() returns a geohash.org signature for geometries (Paul Ramsey)

GTK+ multi-platform GUI for shape file loading (Paul Ramsey)

ST_LineCrossingDirection() returns crossing directions (Paul Ramsey)

ST_LocateBetweenElevations() returns sub-string based on Z-ordinate. (Paul Ramsey)

Geometry parser returns explicit error message about location of syntax errors (Mark Cave-Ayland)

ST_AsGeoJSON() return JSON formatted geometry (Olivier Courtin)

Populate_Geometry_Columns() -- automatically add records to geometry_columns for TABLES and VIEWS (Kevin Neufeld)

ST_MinimumBoundingCircle() -- returns the smallest circle polygon that can encompass a geometry (Bruce Rindahl)

A.52.4 Melhorias

Core geometry system moved into independent library, liblwgeom. (Mark Cave-Ayland)

New build system uses PostgreSQL "pgxs" build bootstrapper. (Mark Cave-Ayland)

Debugging framework formalized and simplified. (Mark Cave-Ayland)

All build-time #defines generated at configure time and placed in headers for easier cross-platform support (Mark Cave-Ayland)

Logging framework formalized and simplified (Mark Cave-Ayland)

Expanded and more stable support for CIRCULARSTRING, COMPOUNDCURVE and CURVEPOLYGON, better parsing, wider support in functions (Mark Leslie & Mark Cave-Ayland)

Improved support for OpenSolaris builds (Paul Ramsey)

Improved support for MSVC builds (Mateusz Loskot)

Updated KML support (Olivier Courtin)

Unit testing framework for liblwgeom (Paul Ramsey)

New testing framework to comprehensively exercise every PostGIS function (Regine Obe)

Performance improvements to all geometry aggregate functions (Paul Ramsey)

Support for the upcoming PostgreSQL 8.4 (Mark Cave-Ayland, Talha Bin Rizwan)

Shp2pgsql and pgsql2shp re-worked to depend on the common parsing/unparsing code in liblwgeom (Mark Cave-Ayland)

Use of PDF DbLatex to build PDF docs and preliminary instructions for build (Jean David Techer)

Automated User documentation build (PDF and HTML) and Developer Doxygen Documentation (Kevin Neufeld)

Automated build of document images using ImageMagick from WKT geometry text files (Kevin Neufeld)

More attractive CSS for HTML documentation (Dane Springmeyer)

A.52.5 Correção de Erros

http://trac.osgeo.org/postgis/query?status=closed&milestone=PostGIS+1.4.0&order=priority

A.53 Versão 1.3.6

Data de lançamento: 2009/05/04

If you are running PostGIS 1.1+, a soft upgrade is sufficient otherwise a hard upgrade is recommended. This release adds support for PostgreSQL 8.4, exporting prj files from the database with shape data, some crash fixes for shp2pgsql, and several small bug fixes in the handling of "curve" types, logical error importing dbf only files, improved error handling of AddGeometryColumns.

A.54 Versão 1.3.5

Data de lançamento: 2008/12/15

If you are running PostGIS 1.1+, a soft upgrade is sufficient otherwise a hard upgrade is recommended. This release is a bug fix release to address a failure in ST_Force_Collection and related functions that critically affects using MapServer with LINE layers.

A.55 Versão 1.3.4

Data de Lançamento: 2008/11/24

This release adds support for GeoJSON output, building with PostgreSQL 8.4, improves documentation quality and output aesthetics, adds function-level SQL documentation, and improves performance for some spatial predicates (point-in-polygon tests).

Bug fixes include removal of crashers in handling circular strings for many functions, some memory leaks removed, a linear referencing failure for measures on vertices, and more. See the NEWS file for details.

A.56 Versão 1.3.3

Data de Lançamento: 2008/04/12

This release fixes bugs shp2pgsql, adds enhancements to SVG and KML support, adds a ST_SimplifyPreserveTopology function, makes the build more sensitive to GEOS versions, and fixes a handful of severe but rare failure cases.

A.57 Versão 1.3.2

Data de Lançamento: 2007/12/01

This release fixes bugs in ST_EndPoint() and ST_Envelope, improves support for JDBC building and OS/X, and adds better support for GML output with ST_AsGML(), including GML3 output.

A.58 Versão 1.3.1

Data de Lançamento: 2007/08/13

This release fixes some oversights in the previous release around version numbering, documentation, and tagging.

A.59 Versão 1.3.0

Data de Lançamento: 2007/08/09

This release provides performance enhancements to the relational functions, adds new relational functions and begins the migration of our function names to the SQL-MM convention, using the spatial type (SP) prefix.

A.59.1 Funcionalidade Adicionada

JDBC: Added Hibernate Dialect (thanks to Norman Barker)

Added ST_Covers and ST_CoveredBy relational functions. Description and justification of these functions can be found at http://lin-ear-th-inking.blogspot.com/2007/06/subtleties-of-ogc-covers-spatial.html

Added ST_DWithin relational function.

A.59.2 Melhorias de Desempenho

Added cached and indexed point-in-polygon short-circuits for the functions ST_Contains, ST_Intersects, ST_Within and ST_Disjoint

Added inline index support for relational functions (except ST_Disjoint)

A.59.3 Outras Mudanças

Extended curved geometry support into the geometry accessor and some processing functions

Began migration of functions to the SQL-MM naming convention; using a spatial type (ST) prefix.

Adicionado suporte inicial ao PostgreSQL 8.3

A.60 Versão 1.2.1

Data de Lançamento: 2007/01/11

This release provides bug fixes in PostgreSQL 8.2 support and some small performance enhancements.

A.60.1 Mudanças

Fixed point-in-polygon shortcut bug in Within().

Fixed PostgreSQL 8.2 NULL handling for indexes.

Updated RPM spec files.

Added short-circuit for Transform() in no-op case.

JDBC: Fixed JTS handling for multi-dimensional geometries (thanks to Thomas Marti for hint and partial patch). Additionally, now JavaDoc is compiled and packaged. Fixed classpath problems with GCJ. Fixed pgjdbc 8.2 compatibility, losing support for jdk 1.3 and older.

A.61 Versão 1.2.0

Data de Lançamento: 2006/12/08

This release provides type definitions along with serialization/deserialization capabilities for SQL-MM defined curved geometries, as well as performance enhancements.

A.61.1 Mudanças

Added curved geometry type support for serialization/deserialization

Added point-in-polygon shortcircuit to the Contains and Within functions to improve performance for these cases.

A.62 Versão 1.1.6

Data de lançamento: 2006/11/02

This is a bugfix release, in particular fixing a critical error with GEOS interface in 64bit systems. Includes an updated of the SRS parameters and an improvement in reprojections (take Z in consideration). Upgrade is *encouraged*.

A.62.1 Atualizando

If you are upgrading from release 1.0.3 or later follow the soft upgrade procedure.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Upgrade from any release prior to 1.0.0RC6 requires an hard upgrade.

A.62.2 Correção de Erros

fixed CAPI change that broke 64-bit platforms

loader/dumper: fixed regression tests and usage output

Fixed setSRID() bug in JDBC, thanks to Thomas Marti

A.62.3 Outras mudanças

use Z ordinate in reprojections

spatial_ref_sys.sql updated to EPSG 6.11.1

Simplified Version.config infrastructure to use a single pack of version variables for everything.

Include the Version.config in loader/dumper USAGE messages

Replace hand-made, fragile JDBC version parser with Properties

A.63 Versão 1.1.5

Data de Lançamento: 2006/10/13

This is an bugfix release, including a critical segfault on win32. Upgrade is *encouraged*.

A.63.1 Atualizando

If you are upgrading from release 1.0.3 or later follow the soft upgrade procedure.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Upgrade from any release prior to 1.0.0RC6 requires an hard upgrade.

A.63.2 Correção de Erros

Fixed MingW link error that was causing pgsql2shp to segfault on Win32 when compiled for PostgreSQL 8.2

fixed nullpointer Exception in Geometry.equals() method in Java

Added EJB3Spatial.odt to fulfill the GPL requirement of distributing the "preferred form of modification"

Removed obsolete synchronization from JDBC Jts code.

Updated heavily outdated README files for shp2pgsql/pgsql2shp by merging them with the manpages.

Fixed version tag in jdbc code that still said "1.1.3" in the "1.1.4" release.

A.63.3 Novos Recursos

Added -S option for non-multi geometries to shp2pgsql

A.64 Versão 1.1.4

Data de lançamento: 2006/09/27

This is an bugfix release including some improvements in the Java interface. Upgrade is *encouraged*.

A.64.1 Atualizando

If you are upgrading from release 1.0.3 or later follow the soft upgrade procedure.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Upgrade from any release prior to 1.0.0RC6 requires an hard upgrade.

A.64.2 Correção de Erros

Corrigido o suporte para o PostgreSQL 8.2

Fixed bug in collect() function discarding SRID of input

Added SRID match check in MakeBox2d and MakeBox3d

Fixed regress tests to pass with GEOS-3.0.0

Improved pgsql2shp run concurrency.

A.64.3 Mudanças para o Java

reworked JTS support to reflect new upstream JTS developers' attitude to SRID handling. Simplifies code and drops build depend on GNU trove.

Added EJB2 support generously donated by the "Geodetix s.r.l. Company"

Added EJB3 tutorial / examples donated by Norman Barker <nbarker@ittvis.com>

Reorganized java directory layout a little.

A.65 Versão 1.1.3

Data de Lançamento: 2006/06/30

This is an bugfix release including also some new functionalities (most notably long transaction support) and portability enhancements. Upgrade is *encouraged*.

A.65.1 Atualizando

If you are upgrading from release 1.0.3 or later follow the soft upgrade procedure.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Upgrade from any release prior to 1.0.0RC6 requires an hard upgrade.

A.65.2 Bug fixes / correctness

BUGFIX in distance(poly,poly) giving wrong results.

BUGFIX in pgsql2shp successful return code.

BUGFIX in shp2pgsql handling of MultiLine WKT.

BUGFIX in affine() failing to update bounding box.

WKT parser: forbidden construction of multigeometries with EMPTY elements (still supported for GEOMETRYCOLLECTION).

A.65.3 New functionalities

NEW Long Transactions support.

NEW DumpRings() function.

NEW AsHEXEWKB(geom, XDR|NDR) function.

A.65.4 Mudanças para o JDBC

Improved regression tests: MultiPoint and scientific ordinates

Fixed some minor bugs in jdbc code

Added proper accessor functions for all fields in preparation of making those fields private later

A.65.5 Outras mudanças

NEW regress test support for loader/dumper.

Added --with-proj-libdir and --with-geos-libdir configure switches.

Support for build Tru64 build.

Use Jade for generating documentation.

Don't link pgsql2shp to more libs then required.

Suporte inicial para o PostgreSQL 8.2.

A.66 Versão 1.1.2

Data de Lançamento: 2006/03/30

This is an bugfix release including some new functions and portability enhancements. Upgrade is *encouraged*.

A.66.1 Atualizando

If you are upgrading from release 1.0.3 or later follow the soft upgrade procedure.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Upgrade from any release prior to 1.0.0RC6 requires an hard upgrade.

A.66.2 Correção de Erros

BUGFIX in SnapToGrid() computation of output bounding box

BUGFIX in EnforceRHR()

jdbc2 SRID handling fixes in JTS code

Fixed support for 64bit archs

A.66.3 New functionalities

Regress tests can now be run *before* postgis installation

New affine() matrix transformation functions

New rotate{,X,Y,Z}() function

Old translating and scaling functions now use affine() internally

Embedded access control in estimated_extent() for builds against pgsql >= 8.0.0

A.66.4 Outras mudanças

More portable ./configure script

Changed ./run_test script to have more sane default behaviour

A.67 Versão 1.1.1

Data de Lançamento: 2006/01/23

This is an important Bugfix release, upgrade is *highly recommended*. Previous version contained a bug in postgis_restore.pl preventing hard upgrade procedure to complete and a bug in GEOS-2.2+ connector preventing GeometryCollection objects to be used in topological operations.

A.67.1 Atualizando

If you are upgrading from release 1.0.3 or later follow the soft upgrade procedure.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Upgrade from any release prior to 1.0.0RC6 requires an hard upgrade.

A.67.2 Correção de Erros

Fixed a premature exit in postgis_restore.pl

BUGFIX in geometrycollection handling of GEOS-CAPI connector

Solaris 2.7 and MingW support improvements

BUGFIX in line_locate_point()

Fixed handling of postgresql paths

BUGFIX in line_substring()

Added support for localized cluster in regress tester

A.67.3 New functionalities

New Z and M interpolation in line_substring()

New Z and M interpolation in line_interpolate_point()

added NumInteriorRing() alias due to OpenGIS ambiguity

A.68 Versão 1.1.0

Data de lançamento: 2005/12/21

This is a Minor release, containing many improvements and new things. Most notably: build procedure greatly simplified; transform() performance drastically improved; more stable GEOS connectivity (CAPI support); lots of new functions; draft topology support.

It is *highly recommended* that you upgrade to GEOS-2.2.x before installing PostGIS, this will ensure future GEOS upgrades won't require a rebuild of the PostGIS library.

A.68.1 Credits

This release includes code from Mark Cave Ayland for caching of proj4 objects. Markus Schaber added many improvements in his JDBC2 code. Alex Bodnaru helped with PostgreSQL source dependency relief and provided Debian specfiles. Michael Fuhr tested new things on Solaris arch. David Techer and Gerald Fenoy helped testing GEOS C-API connector. Hartmut Tschauner provided code for the azimuth() function. Devrim GUNDUZ provided RPM specfiles. Carl Anderson helped with the new area building functions. See the credits section for more names.

A.68.2 Atualizando

If you are upgrading from release 1.0.3 or later you *DO NOT* need a dump/reload. Simply sourcing the new lwpostgis_upgrade.sql script in all your existing databases will work. See the soft upgrade chapter for more information.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Upgrade from any release prior to 1.0.0RC6 requires an hard upgrade.

A.68.3 Novas funções

scale() and transscale() companion methods to translate()

line_substring()

line_locate_point()

M(point)

LineMerge(geometry)

shift_longitude(geometry)

azimuth(geometry)

locate_along_measure(geometry, float8)

locate_between_measures(geometry, float8, float8)

SnapToGrid by point offset (up to 4d support)

BuildArea(any_geometry)

OGC BdPolyFromText(linestring_wkt, srid)

OGC BdMPolyFromText(linestring_wkt, srid)

RemovePoint(linestring, offset)

ReplacePoint(linestring, offset, point)

A.68.4 Correção de Erros

Fixed memory leak in polygonize()

Fixed bug in lwgeom_as_anytype cast functions

Fixed USE_GEOS, USE_PROJ and USE_STATS elements of postgis_version() output to always reflect library state.

A.68.5 Function semantic changes

SnapToGrid doesn't discard higher dimensions

Changed Z() function to return NULL if requested dimension is not available

A.68.6 Performance improvements

Much faster transform() function, caching proj4 objects

Removed automatic call to fix_geometry_columns() in AddGeometryColumns() and update_geometry_stats()

A.68.7 JDBC2 works

Makefile improvements

JTS support improvements

Improved regression test system

Basic consistency check method for geometry collections

Support for (Hex)(E)wkb

Autoprobing DriverWrapper for HexWKB / EWKT switching

fix compile problems in ValueSetter for ancient jdk releases.

fix EWKT constructors to accept SRID=4711; representation

added preliminary read-only support for java2d geometries

A.68.8 Outras coisas novas

Full autoconf-based configuration, with PostgreSQL source dependency relief

GEOS C-API support (2.2.0 and higher)

Initial support for topology modelling

Debian and RPM specfiles

New lwpostgis_upgrade.sql script

A.68.9 Outras mudanças

JTS support improvements

Stricter mapping between DBF and SQL integer and string attributes

Wider and cleaner regression test suite

old jdbc code removed from release

obsoleted direct use of postgis_proc_upgrade.pl

scripts version unified with release version

A.69 Versão 1.0.6

Data de lançamento: 2005/12/06

Contém algumas pequenas correções e melhorias.

A.69.1 Atualizando

If you are upgrading from release 1.0.3 or later you *DO NOT* need a dump/reload.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Upgrade from any release prior to 1.0.0RC6 requires an hard upgrade.

A.69.2 Correção de Erros

Fixed palloc(0) call in collection deserializer (only gives problem with --enable-cassert)

Fixed bbox cache handling bugs

Fixed geom_accum(NULL, NULL) segfault

Fixed segfault in addPoint()

Fixed short-allocation in lwcollection_clone()

Fixed bug in segmentize()

Fixed bbox computation of SnapToGrid output

A.69.3 Melhorias

Suporte inicial para o postgresql 8.2.

Added missing SRID mismatch checks in GEOS ops

A.70 Versão 1.0.5

Data de lançamento: 2005/11/25

Contains memory-alignment fixes in the library, a segfault fix in loader's handling of UTF8 attributes and a few improvements and cleanups.

Note
Return code of shp2pgsql changed from previous releases to conform to unix standards (return 0 on success).

A.70.1 Atualizando

If you are upgrading from release 1.0.3 or later you *DO NOT* need a dump/reload.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Upgrade from any release prior to 1.0.0RC6 requires an hard upgrade.

A.70.2 Library changes

Fixed memory alignment problems

Fixed computation of null values fraction in analyzer

Fixed a small bug in the getPoint4d_p() low-level function

Speedup of serializer functions

Fixed a bug in force_3dm(), force_3dz() and force_4d()

A.70.3 Loader changes

Fixed return code of shp2pgsql

Fixed back-compatibility issue in loader (load of null shapefiles)

Fixed handling of trailing dots in dbf numerical attributes

Segfault fix in shp2pgsql (utf8 encoding)

A.70.4 Outras mudanças

Schema aware postgis_proc_upgrade.pl, support for pgsql 7.2+

New "Reporting Bugs" chapter in manual

A.71 Versão 1.0.4

Data de Lançamento: 2005/09/09

Contains important bug fixes and a few improvements. In particular, it fixes a memory leak preventing successful build of GiST indexes for large spatial tables.

A.71.1 Atualizando

If you are upgrading from release 1.0.3 you *DO NOT* need a dump/reload.

If you are upgrading from a release *between 1.0.0RC6 and 1.0.2* (inclusive) and really want a live upgrade read the upgrade section of the 1.0.3 release notes chapter.

Upgrade from any release prior to 1.0.0RC6 requires an hard upgrade.

A.71.2 Correção de Erros

Memory leak plugged in GiST indexing

Segfault fix in transform() handling of proj4 errors

Fixed some proj4 texts in spatial_ref_sys (missing +proj)

Loader: fixed string functions usage, reworked NULL objects check, fixed segfault on MULTILINESTRING input.

Fixed bug in MakeLine dimension handling

Fixed bug in translate() corrupting output bounding box

A.71.3 Melhorias

Documentation improvements

More robust selectivity estimator

Minor speedup in distance()

Minor cleanups

GiST indexing cleanup

Looser syntax acceptance in box3d parser

A.72 Versão 1.0.3

Data de lançamento: 2005/08/08

Contains some bug fixes - *including a severe one affecting correctness of stored geometries* - and a few improvements.

A.72.1 Atualizando

Due to a bug in a bounding box computation routine, the upgrade procedure requires special attention, as bounding boxes cached in the database could be incorrect.

An hard upgrade procedure (dump/reload) will force recomputation of all bounding boxes (not included in dumps). This is *required* if upgrading from releases prior to 1.0.0RC6.

If you are upgrading from versions 1.0.0RC6 or up, this release includes a perl script (utils/rebuild_bbox_caches.pl) to force recomputation of geometries' bounding boxes and invoke all operations required to propagate eventual changes in them (geometry statistics update, reindexing). Invoke the script after a make install (run with no args for syntax help). Optionally run utils/postgis_proc_upgrade.pl to refresh postgis procedures and functions signatures (see Soft upgrade).

A.72.2 Correção de Erros

Severe bugfix in lwgeom's 2d bounding box computation

Bugfix in WKT (-w) POINT handling in loader

Bugfix in dumper on 64bit machines

Bugfix in dumper handling of user-defined queries

Bugfix in create_undef.pl script

A.72.3 Melhorias

Small performance improvement in canonical input function

Minor cleanups in loader

Support for multibyte field names in loader

Improvement in the postgis_restore.pl script

New rebuild_bbox_caches.pl util script

A.73 Versão 1.0.2

Data de lançamento: 2005/07/04

Contém algumas pequenas correções e melhorias.

A.73.1 Atualizando

If you are upgrading from release 1.0.0RC6 or up you *DO NOT* need a dump/reload.

Upgrading from older releases requires a dump/reload. See the upgrading chapter for more informations.

A.73.2 Correção de Erros

Fault tolerant btree ops

Memory leak plugged in pg_error

Rtree index fix

Cleaner build scripts (avoided mix of CFLAGS and CXXFLAGS)

A.73.3 Melhorias

New index creation capabilities in loader (-I switch)

Initial support for postgresql 8.1dev

A.74 Versão 1.0.1

Release date: 2005/05/24

Contains a few bug fixes and some improvements.

A.74.1 Atualizando

If you are upgrading from release 1.0.0RC6 or up you *DO NOT* need a dump/reload.

Upgrading from older releases requires a dump/reload. See the upgrading chapter for more informations.

A.74.2 Library changes

BUGFIX in 3d computation of length_spheroid()

BUGFIX in join selectivity estimator

A.74.3 Other changes/additions

BUGFIX in shp2pgsql escape functions

better support for concurrent postgis in multiple schemas

documentation fixes

jdbc2: compile with "-target 1.2 -source 1.2" by default

NEW -k switch for pgsql2shp

NEW support for custom createdb options in postgis_restore.pl

BUGFIX in pgsql2shp attribute names unicity enforcement

BUGFIX in Paris projections definitions

postgis_restore.pl cleanups

A.75 Versão 1.0.0

Release date: 2005/04/19

Final 1.0.0 release. Contains a few bug fixes, some improvements in the loader (most notably support for older postgis versions), and more docs.

A.75.1 Atualizando

If you are upgrading from release 1.0.0RC6 you *DO NOT* need a dump/reload.

Upgrading from any other precedent release requires a dump/reload. See the upgrading chapter for more informations.

A.75.2 Library changes

BUGFIX in transform() releasing random memory address

BUGFIX in force_3dm() allocating less memory then required

BUGFIX in join selectivity estimator (defaults, leaks, tuplecount, sd)

A.75.3 Other changes/additions

BUGFIX in shp2pgsql escape of values starting with tab or single-quote

NEW manual pages for loader/dumper

NEW shp2pgsql support for old (HWGEOM) postgis versions

NEW -p (prepare) flag for shp2pgsql

NEW manual chapter about OGC compliancy enforcement

NEW autoconf support for JTS lib

BUGFIX in estimator testers (support for LWGEOM and schema parsing)

A.76 Versão 1.0.0RC6

Release date: 2005/03/30

Sixth release candidate for 1.0.0. Contains a few bug fixes and cleanups.

A.76.1 Atualizando

You need a dump/reload to upgrade from precedent releases. See the upgrading chapter for more informations.

A.76.2 Library changes

BUGFIX in multi()

early return [when noop] from multi()

A.76.3 Scripts changes

dropped {x,y}{min,max}(box2d) functions

A.76.4 Outras mudanças

BUGFIX in postgis_restore.pl scrip

BUGFIX in dumper's 64bit support

A.77 Release 1.0.0RC5

Release date: 2005/03/25

Fifth release candidate for 1.0.0. Contains a few bug fixes and a improvements.

A.77.1 Atualizando

If you are upgrading from release 1.0.0RC4 you *DO NOT* need a dump/reload.

Upgrading from any other precedent release requires a dump/reload. See the upgrading chapter for more informations.

A.77.2 Library changes

BUGFIX (segfaulting) in box3d computation (yes, another!).

BUGFIX (segfaulting) in estimated_extent().

A.77.3 Outras mudanças

Small build scripts and utilities refinements.

Additional performance tips documented.

A.78 Versão 1.0.0RC4

Data de Lançamento: 2005/03/18

Fourth release candidate for 1.0.0. Contains bug fixes and a few improvements.

A.78.1 Atualizando

You need a dump/reload to upgrade from precedent releases. See the upgrading chapter for more informations.

A.78.2 Library changes

BUGFIX (segfaulting) in geom_accum().

BUGFIX in 64bit architectures support.

BUGFIX in box3d computation function with collections.

NEW subselects support in selectivity estimator.

Early return from force_collection.

Consistency check fix in SnapToGrid().

Box2d output changed back to 15 significant digits.

A.78.3 Scripts changes

NEW distance_sphere() function.

Changed get_proj4_from_srid implementation to use PL/PGSQL instead of SQL.

A.78.4 Outras mudanças

BUGFIX in loader and dumper handling of MultiLine shapes

BUGFIX in loader, skipping all but first hole of polygons.

jdbc2: code cleanups, Makefile improvements

FLEX and YACC variables set *after* pgsql Makefile.global is included and only if the pgsql *stripped* version evaluates to the empty string

Added already generated parser in release

Build scripts refinements

improved version handling, central Version.config

improvements in postgis_restore.pl

A.79 Versão 1.0.0RC3

Data de lançamento: 2005/02/24

Third release candidate for 1.0.0. Contains many bug fixes and improvements.

A.79.1 Atualizando

You need a dump/reload to upgrade from precedent releases. See the upgrading chapter for more informations.

A.79.2 Library changes

BUGFIX in transform(): missing SRID, better error handling.

BUGFIX in memory alignment handling

BUGFIX in force_collection() causing mapserver connector failures on simple (single) geometry types.

BUGFIX in GeometryFromText() missing to add a bbox cache.

reduced precision of box2d output.

prefixed DEBUG macros with PGIS_ to avoid clash with pgsql one

plugged a leak in GEOS2POSTGIS converter

Reduced memory usage by early releasing query-context palloced one.

A.79.3 Scripts changes

BUGFIX in 72 index bindings.

BUGFIX in probe_geometry_columns() to work with PG72 and support multiple geometry columns in a single table

NEW bool::text cast

Some functions made IMMUTABLE from STABLE, for performance improvement.

A.79.4 Mudanças para o JDBC

jdbc2: small patches, box2d/3d tests, revised docs and license.

jdbc2: bug fix and testcase in for pgjdbc 8.0 type autoregistration

jdbc2: Removed use of jdk1.4 only features to enable build with older jdk releases.

jdbc2: Added support for building against pg72jdbc2.jar

jdbc2: updated and cleaned makefile

jdbc2: added BETA support for jts geometry classes

jdbc2: Skip known-to-fail tests against older PostGIS servers.

jdbc2: Fixed handling of measured geometries in EWKT.

A.79.5 Outras mudanças

new performance tips chapter in manual

documentation updates: pgsql72 requirement, lwpostgis.sql

few changes in autoconf

BUILDDATE extraction made more portable

fixed spatial_ref_sys.sql to avoid vacuuming the whole database.

spatial_ref_sys: changed Paris entries to match the ones distributed with 0.x.

A.80 Versão 1.0.0RC2

Data de lançamento: 2005/01/26

Second release candidate for 1.0.0 containing bug fixes and a few improvements.

A.80.1 Atualizando

You need a dump/reload to upgrade from precedent releases. See the upgrading chapter for more informations.

A.80.2 Library changes

BUGFIX in pointarray box3d computation

BUGFIX in distance_spheroid definition

BUGFIX in transform() missing to update bbox cache

NEW jdbc driver (jdbc2)

GEOMETRYCOLLECTION(EMPTY) syntax support for backward compatibility

Faster binary outputs

Stricter OGC WKB/WKT constructors

A.80.3 Scripts changes

More correct STABLE, IMMUTABLE, STRICT uses in lwpostgis.sql

stricter OGC WKB/WKT constructors

A.80.4 Outras mudanças

Faster and more robust loader (both i18n and not)

Initial autoconf script

A.81 Versão 1.0.0RC1

Data de lançamento: 2005/01/13

This is the first candidate of a major postgis release, with internal storage of postgis types redesigned to be smaller and faster on indexed queries.

A.81.1 Atualizando

You need a dump/reload to upgrade from precedent releases. See the upgrading chapter for more informations.

A.81.2 Mudanças

Faster canonical input parsing.

Lossless canonical output.

EWKB Canonical binary IO with PG>73.

Support for up to 4d coordinates, providing lossless shapefile->postgis->shapefile conversion.

New function: UpdateGeometrySRID(), AsGML(), SnapToGrid(), ForceRHR(), estimated_extent(), accum().

Vertical positioning indexed operators.

JOIN selectivity function.

More geometry constructors / editors.

PostGIS extension API.

UTF8 support in loader.