Engineer

PostGIS

Extensión que añade geometría a PostgreSQL

Qué es

PostGIS es una extensión de código abierto para el servidor de bases de datos PostgreSQL que permite guardar una forma en una columna, como una dirección de entrega, un río o el límite de una propiedad, y consultar mediante SQL ordinario dónde se sitúan esas formas unas respecto de otras. Comenzó como un proyecto de investigación de Refractions Research, una consultora de SIG y bases de datos, y ahora se desarrolla y publica como un proyecto de código abierto independiente.

Se instala para cada base de datos con una instrucción, `CREATE EXTENSION postgis;`, y añade tres elementos:

- **Tipos espaciales.** `geometry` describe formas en un plano, en el sistema de coordenadas en el que se capturaron los datos. `geography` las describe en la superficie curva de la Tierra y mide en metros.
- **Funciones espaciales.** Una gran familia de funciones cuyos nombres empiezan por `ST_`: `ST_Intersects` y `ST_Contains` para relaciones, `ST_Area` y `ST_Length` para medidas, `ST_Transform` para pasar de un sistema de coordenadas a otro y `ST_AsGeoJSON` para entregar resultados a un mapa web.
- **Índices espaciales.** PostGIS construye un árbol R sobre la infraestructura GiST de PostgreSQL y también admite SP-GiST e índices por intervalos de bloques para determinadas organizaciones de los datos.

Las formas siguen el modelo Simple Features, publicado por el Open Geospatial Consortium y adoptado como ISO 19125: puntos, líneas poligonales y polígonos, sus versiones compuestas por varias partes y colecciones de tipos mezclados. Cada valor almacenado lleva un SRID, un número que apunta a una fila de la tabla `spatial_ref_sys` e indica qué significan las coordenadas. El SRID 4326 significa

longitud y latitud en grados sobre el datum WGS 84, el sistema que utiliza GPS. Un sistema proyectado, en cambio, mide en metros hacia el este y el norte desde un origen fijo y solo es preciso dentro de la región para la que fue diseñado.

Los datos ráster, la topología y algunas operaciones 3D se ofrecen como extensiones separadas, `postgis_raster` , `postgis_topology` y `postgis_sfcgal` , de modo que una base de datos solo incorpora las partes que utiliza.

Utilice el concepto en una decisión

Aplique «¿Qué es PostGIS?» a una decisión real. Podemos ayudarle a relacionar el concepto con el sistema que está construyendo o comprando. Todo lo que ocurre en un lugar — barcos, vehículos, parcelas, sensores — representado en un mapa que se puede consultar, medir y compartir.

Explore nuestros servicios Póngase en contacto →

Compruebe los supuestos detrás del término

Utilice la explicación y los trabajos enlazados para formular preguntas sobre su proyecto. Podemos examinar los supuestos con usted antes de elegir una herramienta. Flujo de datos geográficos 50 veces más rápido — 50x más rapidez en los flujos de procesamiento de datos geográficos

Flujo de datos geográficos 50 veces más rápido Póngase en contacto →

Por qué importa

La decisión que obliga a tomar PostGIS es dónde deben residir los datos de ubicación. Sin él, las coordenadas suelen quedar en dos columnas numéricas mientras el trabajo espacial real ocurre en otro lugar: en código de aplicación que recorre filas para calcular distancias, en un SIG de escritorio al que alguien exporta los datos cada lunes o en un servicio geográfico separado con su propia copia. Cada una de esas copias se va desincronizando. Con PostGIS, «qué clientes están en un radio de dos kilómetros de un almacén que tiene existencias» es una sola consulta que combina niveles de existencias, registros de clientes y formas, dentro de una transacción, con las mismas copias de seguridad y permisos que el resto de la base de datos.

Eso también significa que los datos espaciales reciben las garantías que ya tiene el resto del esquema. Una restricción de comprobación puede rechazar un polígono no válido al insertarlo. La seguridad a nivel de fila puede limitar a un equipo regional a las parcelas de su propia región. Una importación fallida se revierte en lugar de dejar media capa cargada.

La segunda decisión es geometry o geography, y el manual de PostGIS es claro al respecto. Los datos que permanecen dentro de una ciudad o un país suelen almacenarse mejor como `geometry` en una proyección elegida para esa zona, porque se dispone de todo el conjunto de funciones y los cálculos son rápidos.

Los datos que abarcan continentes, o cuyos usuarios piden distancias en metros entre puntos de cualquier lugar de la Tierra, son más fáciles de manejar correctamente como `geography`, que calcula por sí mismo sobre la superficie curva a cambio de un conjunto de funciones más reducido.

A veces, la respuesta es que PostGIS aporta más de lo que exige el trabajo. Una aplicación que solo guarda la latitud y longitud de cada tienda y coloca marcadores en un mapa puede funcionar con dos columnas numéricas. PostGIS se justifica cuando las preguntas tratan de distancia, contención o solapamiento, o cuando los datos incluyen líneas y polígonos en lugar de puntos aislados.

Cómo se aplica en la práctica

Una aplicación de mapas que atendía consultas espaciales en tiempo real de muchos usuarios funcionaba sobre una base de datos Microsoft SQL Server, y la latencia perjudicaba tanto al mapa como a los servicios que lo sustentaban. La solución fue migrar a PostgreSQL con PostGIS, con un esquema diseñado para datos espaciales, índices GiST y SP-GiST en las columnas geometry y geography, y restricciones en las coordenadas espaciales. Más de 50 millones de registros espaciales pasaron por flujos ETL que los transformaban a EPSG:4326 durante la entrada. El tiempo medio de respuesta, de 2,5 segundos en la base antigua, bajó de 250 milisegundos cuando PostGIS pasó a responder las consultas: una mejora por un factor de diez. La carga de CPU del backend disminuyó un 65 %. Ese es un caso en el que PostGIS motiva la migración.

También sirve de motor para una limpieza que comenzó por los datos, no por la velocidad. Un gran trabajo de análisis geoespacial detectó más de 1.000 inconsistencias en conjuntos de datos geográficos y series temporales. GDAL, QGIS y ArcGIS se usaron para encontrar y corregir los errores espaciales, mientras PostGIS ejecutaba las consultas espaciales y la indexación espacial. Los procedimientos PL/pgSQL transformaban los datos dentro de PostgreSQL y el resultado depurado se mostraba en Mapbox. Los tiempos de ejecución de las consultas espaciales bajaron un 35 %.

Dónde surgen los problemas

Las distancias se obtienen como decimales diminutos. Una consulta pide la distancia entre dos localidades y obtiene `0.08`. La columna es `geometry` con SRID 4326, por lo que la respuesta está en grados, y un grado de longitud se reduce desde unos 111 kilómetros en el ecuador hasta cero en los polos.

Convierta el tipo a `geography` para obtener una respuesta en metros, o use `ST_Transform` para pasar los datos a un sistema proyectado adecuado para la zona antes de medir.

Una búsqueda por radio lee todas las filas. La tabla tiene un índice espacial, pero el plan muestra un recorrido secuencial. La causa habitual es un filtro escrito como `ST_Distance(a, b) < 500` . `ST_Distance` no aparece en la lista del manual de funciones que usan el índice por sí solas, mientras que `ST_DWithin` sí aparece. Envolver la columna indexada en una conversión de tipo o una transformación tiene el mismo efecto, porque un índice sobre `geom` no dice nada sobre `geom::geography` .

```
-- a geography column, indexed as stored, measured in metres
CREATE INDEX depots_geog_idx ON depots USING GIST (geog);

SELECT id FROM depots
WHERE ST_DWithin(geog, ST_MakePoint(12.57, 55.68)::geography, 500);
```

Si los datos deben permanecer en una columna `geometry` con SRID 4326, añada una columna `geography` como esta e indéxela, o cree el índice sobre la misma expresión que utiliza la consulta. Ejecute `ANALYZE` después de una carga masiva para que el planificador sepa que merece la pena usar el índice.

Los puntos acaban en el mar. Todas las formas conservan su patrón, pero aparecen en el lugar equivocado, a menudo en otro continente. Dos errores producen esto. `ST_SetSRID` solo cambia la etiqueta de una geometría y deja intactos sus números; usarlo donde se necesitaba `ST_Transform` etiqueta como grados unos valores en metros. O se intercambiaron longitud y latitud en algún paso anterior: PostGIS, como GeoJSON, espera x antes que y, longitud antes que latitud. Use `ST_SetSRID` solo para declarar qué representan ya los números y `ST_Transform` para convertirlos, y pruebe cada importación con un punto cuya ubicación conozca.

Los cálculos de área y solapamiento dan errores. Una importación desde un shapefile termina correctamente y después `ST_Intersection` falla con una excepción de topología. PostGIS almacena deliberadamente geometrías no válidas para que puedan detectarse y repararse, y un polígono cuyo contorno se cruza a sí mismo no es válido. Compruebe con `ST_IsValid` , repare con

`ST_MakeValid`, que conserva todos los vértices de entrada, y añada una restricción de comprobación para rechazar una forma incorrecta al entrar, en lugar de descubrirla en un informe.

Lecturas adicionales

- Documentación de PostGIS — Índice del propio proyecto al manual, las preguntas frecuentes y el material de formación.
- Gestión de datos — geometry y geography, SRID, reglas de validez y los tres tipos de índice, tal como los define el manual.
- Indexación espacial — Capítulo del taller sobre rectángulos delimitadores y funciones que usan un índice sin que se les indique.
- ST_DWithin — Referencia de la comprobación de distancia, con sus unidades para cada tipo.
- Acceso a entidades simples, parte 1 — La norma del OGC en la que se basan los tipos de geometría que almacena PostGIS.

Glosario

Elija según sus restricciones reales

Describa el flujo de trabajo, las interfaces existentes y los usuarios que necesitan el cambio. Podemos definir una entrega comprobable y un traspaso que permita a su equipo mantener lo entregado.

Vea cuánto cuesta Póngase en contacto →

Haga práctica la terminología

Pregunte cómo se aplica «¿Qué es PostGIS?» a su organización. Basta un ejemplo concreto de su sistema actual para iniciar la conversación.

Explore nuestros servicios

welcome@engineer.company +45 50 10 61 84 Copenhague, Dinamarca

Llévese esta página

Tarjeta de contacto

Creado con esmero y cariño por D.

CVR 45969703 · Tagensvej 105C, 3. th, 2200 København N

Derechos de autor © 2025 – actualidad · Engineer ApS · Todos los derechos reservados.

Impreso desde https://engineer.company/es/glossary/postgis/