

BASES DE DATOS ESPACIALES: POSTGIS 2

Al terminar la actividad el asistente podrá (descripción de objetivos de la actividad):

- Saber instalar PostgreSQL y PostGIS y acceder desde distintos software de SIG.
- Utilizar el lenguaje SQL para comunicarse con una base de datos.
- Conocer y saber utilizar las principales funcionalidades de PostGIS.
- Gestionar la cartografía almacenada en PostGIS.
- Conocer los estándares y normas sobre SQL espacial (SQL/MM y OGC).
- Importar / exportar cartografía a PostGIS.
- Conocer los tipos de geometrías, como se definen y sus relaciones espaciales según el OGC.
- Realizar análisis espaciales complejos utilizando sentencias SQL
- Analizar las matrices de intersección.
- Conocer los problemas que aparecen al utilizar y realizar análisis espaciales con cartografía real con PostGIS y saber resolverlos.
- Importar y realizar análisis espacial raster y mixtos vectorial-raster.
- Ampliar la funcionalidad de PostGIS creando y personalizando funciones SQL como disparadores y procedimientos almacenados en PL/PgSQL.

Conocimientos previos necesarios:

Aunque no es imprescindible se recomienda conocimientos generales de SIG y operaciones de análisis espacial. Cualquier conocimiento previo de bases de datos agilizará el aprendizaje de PostGIS. El curso se realizará utilizando una máquina virtual que el alumno puede utilizar en casa con los datos y los programas utilizados en el curso.

RESUMEN

Introducción a la base de datos espacial PostGIS 2. Las bases de datos espaciales almacenan y gestionan cartografía de una forma mucho más óptima que los modelos de ficheros (p. ej.: shape) otorgando una mayor organización y capacidad para definir comportamientos en nuestro modelo de datos cartográfico. El lenguaje utilizado es el SQL (extendido con los predicados y operadores espaciales definidos por el Open Geospatial Consortium (OGC) y que se estudiarán en este curso) y por lo tanto es necesario hacer una introducción a dicho lenguaje antes de profundizar en PostGIS. Tras la introducción a SQL se estudia con detalle PostGIS en su versión 2 y sus funcionalidades principales. El curso se imparte utilizando el libro "PostGIS 2 Análisis espacial avanzado" (500 páginas) cuyo autor es el profesor del curso y un DVD que contiene una máquina virtual con todos los datos y el software utilizado. También se abordan temas más avanzados como el análisis espacial y su problemática al trabajar cartografía real así como algunas rutinas en PL/PgSQL (lenguaje procedural SQL de PostgreSQL) que pueden hacer interesante el curso también a personas con un perfil un poco más avanzado desarrollando algunas rutinas como disparadores, reglas de topología, etc. Se estudia cómo definir las geometrías y sus relaciones espaciales desde un punto riguroso según el OGC, tema importante no solo para manejar PostGIS sino para conocer el funcionamiento correcto de cualquier SIG (especialmente basados en normativas OGC). Por último, con PostGIS 2.0 se introduce el tratamiento de información raster y topología persistente en la base de datos, novedades que también se ven en el curso.

TEMARIO

1. INTRODUCCIÓN. (1 hora)

Por qué es muy aconsejable conocer cómo trabajar con un SGBD y el lenguaje de consulta (SQL) antes de trabajar con un SIG. Bases de datos espaciales. Descripción del software utilizado en el curso (PostgreSQL, pgAdmin III, PostGIS, JTSTestBuilder, QGIS, uDIG, gvSIG,...)

2. INICIACIÓN AL LENGUAJE DE CONSULTA ESTRUCTURADO (SQL). (4-5 horas)

2.1 Introducción

Introducción a SQL. Instalación del servidor de base de datos PostgreSQL 9.x. Tipos básicos de datos. Cliente de texto PSQL. Creación de una nueva base de datos. Introducción y utilización de pgAdmin3 (cliente SQL gráfico de PostgreSQL).

2.2 Lenguaje de definición de datos.

Tablas y dominios: Definición, creación, modificación y borrado de tablas y dominios. Restricciones: Definición de una restricción. Restricción de valor no nulo. Restricción de unicidad. Restricción de clave primaria. Restricción general. Restricción de clave ajena o Integridad referencial.

2.3 Ejercicios: A partir de un diagrama ER se crearán todos los objetos necesarios en la base de datos.

2.4 Lenguaje de manipulación de datos.

Inserción, actualización y borrado de registros en una tabla. Importación/exportación a ficheros de texto. Consultas elementales sobre una tabla. Predicados de comparación. Funciones SQL. Funciones agregadas. Consultadas sobre varias tablas. Consultas avanzadas. Subconsultas.

2.5 Otras funcionalidades SQL importantes para trabajar con PostGIS.

Inserción de registros en una tabla existente. Vistas. Índices. Índices espaciales. Creación de disparadores.

2.6 Creación de un nuevo cluster de la base de datos. Importación/exportación de la base de datos con pg_dump.

2.7 Ejercicios: Múltiples ejemplos prácticos y propuestos de cada punto de la teoría explicada.

3. EXTENSIÓN ESPACIAL DE POSTGRESQL: POSTGIS (18 horas)

3.1 Introducción. Normativa relacionada según el Open Geospatial Consortium, Inc. (OGC): Simple Feature access - Part 2: SQL option. Qué es PostGIS. Instalación de PostGIS. SQL/MM (ISO 13249-3). Diferencias entre las normas y su posible convergencia.

3.2 Creación de una base de datos espacial. Tabla de sistemas de referencia (SRID). Códigos EPSG de los sistemas de referencia. Creación de una tabla espacial. Tabla de columnas de geometría.

3.3 Tipos de geometría. Representación WKT (Well-Known Text) de las entidades espaciales. Creación de objetos espaciales. Representación y WKB (Well-Known Binary). EWKT, EWKB (representación espacial extendida).

3.4. Validación de las geometrías. Importación cartografía en formato shape. Importación de la cartografía de los ejemplos a PostGIS.

3.5. Visualización de la cartografía cargada en PostGIS con diferente software: QGIS, uDIG, gvSIG. Importancia de la

Temas a desarrollar:

- 3.5. Visualización de la cartografía cargada en PostGIS con diferente software: QGIS, uDIG, gvSIG. Importancia de la creación de índices espaciales.
- 3.6 Geometrías SFS (conceptos de geometría sencilla, cerrada, múltiple, etc). Relaciones espaciales entre geometrías. Definición y dimensión del interior, contorno y exterior. Reglas para considerar una geometría válida. Utilización del software JTS Test Builder para testear la definición válida de las geometrías según normativa OGC. Ejemplos
- 3.7 Matriz DE-9IM y predicados espaciales. Definición de los 9 términos de la matriz de intersección entre dos geometrías. Definición de los predicados espaciales según normativa OGC. Ejemplos con PostGIS utilizando los predicados espaciales.
- 3.8 Creación de tablas y vistas para almacenar resultados espaciales. Problemática de las vistas espaciales. Solución y forma correcta de almacenar los resultados de una consulta espacial.
- 3.9 Operadores espaciales. Definición según el OGC. Tipos devueltos en función de las geometrías de entrada (SQL/MM). Comprobación con JTS Test Builder. Utilización de los operadores espaciales junto con los predicados espaciales adecuados según los tipos de geometrías de entrada. Patrón de intersección según matriz DE-9IM. Múltiples ejemplos prácticos con los operadores intersection, buffer, union, difference.
- 3.10 Indexación espacial. Creación de índices espaciales. Aplicación a los análisis espaciales. Ejemplo práctico y comparación de utilización de índices espaciales. Reordenación de las geometrías para optimizar la visualización. Mejorando la indexación espacial añadiendo cajas a las geometrías.
- 3.11 Como arreglar geometrías no válidas (principalmente polígonos) según el OGC mediante el operador buffer y también descomponiendo y recreando la geometría de nuevo.
- 3.12 Descomposición de capas con entidades múltiples a capas de entidades simples. Paso de elementos 2D a 3D y viceversa. Eliminación de entidades repetidas en una capa.
- 3.13 Otros ejemplos de consultas espaciales: otros ejemplos SQL sobre cálculo de áreas y longitudes, número de vértices, sistemas de referencia espacial, etc.
- 3.14 Utilización de rutinas PL/pgSQL para filtrar la dimensión de las entidades resultantes de una operación de análisis espacial y almacenamiento en una capa de tipo de geometría correcta.
- 3.15 Creación de rutinas utilizando disparadores SQL (triggers). Ejemplo para mantener áreas y perímetros de las geometrías. Creación de una tabla de eventos utilizando disparadores.
- 3.16 Diseño e implementación de algunas reglas de topología en SQL como entidades que no se superpongan (de la misma capa o diferente), ausencia de huecos o gaps entre polígonos, nodos con intersección de menos de tres arcos, etc.
- 3.17 Funcionalidad raster en PostGIS 2. Importación de datos raster, Utilización de GDAL. Realización de análisis espacial y visualización con QGIS.
- 3.18 Ejercicio de análisis espacial con PostGIS. Combinando todo lo aprendido se propone un ejercicio completo de análisis espacial utilizando PostGIS y sentencias SQL. En la documentación aportada se ofrecen todos los códigos de todos los ejemplos realizados en el curso incluido éste análisis completo.

Organizadores:

Responsable de actividad	JOSE CARLOS MARTINEZ LLARIO
--------------------------	-----------------------------

Datos básicos:

Tipo de curso	FORMACIÓN ESPECIFICA
Estado	TERMINADO
Duración en horas	24 horas presenciales, 1 horas en actividades no lectivas
Créditos ECTS	1

Dónde y Cuándo:

Dónde	VALÈNCIA
Horario	TARDE

Observaciones al horario	Viernes 12, 19 y 26 de abril, de 16:30 a 20:30 horas. Sábado 13, 20 y 27 de abril, de 9:30 a 13:30 horas.
Lugar de impartición	Laboratorio de Fotogrametria Digital (ETSIGCT, edificio 7I, planta 3)
Fecha Inicio	12/04/13
Fecha Fin	27/04/13
Datos de matriculación:	
Matrícula desde	6/03/13
Inicio de preinscripción	31/01/13
Mínimo de alumnos	8
Máximo de alumnos	20
Precio	350,00 euros
Observaciones al precio	250,00 euros - Alumno UPV 350,00 euros - Público en general 295,00 euros - Alumni UPV
Profesorado:	
MARTINEZ LLARIO, JOSE CARLOS	