

PostGIS Raster y gvSIG

N. Brodin Trujillano II⁽¹⁾, V. Agazzi⁽²⁾ y J. Arévalo⁽³⁾

⁽¹⁾ Prodevelop S.L (ibrodin@prodevelop.es)

⁽²⁾ Prodevelop S.L (vagazzi@prodevelop.es)

⁽³⁾ Deimos space (jorge.arevalo@deimos-space.com)

RESUMEN

Este documento pretende dar una visión general sobre que son los raster en base de datos y que ventajas aportan sobre otro tipo de almacenamiento, así como una visión particular sobre como PostGIS raster trabaja con este tipo de coberturas. En este sentido se centra sobre sus capacidades, dando también datos sobre que tipo de infraestructura es necesaria para almacenar nuestra cartografía raster en esta base de datos y en que estado se encuentra actualmente el desarrollo de este módulo. Un aspecto importante que aquí se trata y sobre el que se centra este artículo es el acceso a la información raster en postGIS desde un Sistema de Información Geográfica como es gvSIG Desktop. En el contexto del proyecto España Virtual se han realizado avances tanto en líneas de trabajo que evolucionan la parte de acceso a base de datos como la integración de un cliente en una aplicación SIG. En este caso gvSIG se ha mostrado con excelentes capacidades para el acceso a este tipo de servicios y puede ser integrado este nuevo acceso a datos aprovechando las posibilidades de procesamiento que la aplicación ya posee. Finalmente se hace un repaso sobre otras tecnologías de este tipo que hay disponibles, haciendo una breve comparativa.

Palabras clave: PostGIS, Raster, gvSIG, Base de datos, cliente desktop, SGBD.

ABSTRACT

This paper wants to give an overview on raster stored on databases, and which advantages exist if we compare this kind of storage to other ones. This paper gives also a particular vision about the way PostGIS raster works with that type of coverages. We focus on the raster database capacities, giving information about the infrastructure needed in order to store and manage the raster data, and also telling the current state of the PostGIS raster's development. Other important matter on this paper is the access to the raster database from a Geographical Information System such as gvSIG Desktop. From the España Virtual context, some steps forward have been done on those research lines: the database access and the integration of this database client on a GIS. gvSIG showed very good capacities regarding the access to this kind of services, and therefore this new data access can be integrated taking advantage of the processing possibilities that the application already has. Lastly, a review will be done on similar technologies available nowadays comparing some of them briefly.

Key words: PostGIS, Raster, Databases, Desktop client, DBMS.

INTRODUCCIÓN

El almacenamiento de datos raster en una base de datos con capacidades espaciales resulta provechoso cuando se trata de administrar capas raster, agregar el comportamiento y controlar el esquema. En general este tipo de almacenamiento es útil porque aprovecha todas las características de un sistema de gestión de base de datos, es decir, puede proporcionar restricciones de acceso y seguridad a la información cuando se trata de información compartida entre múltiples usuario, aporta soporte de consultas SQL para la extracción de datos, proporciona una arquitectura cliente-servidor para acceso simultáneo a la información desde distintos puntos de una organización y nos permite tener los datos centralizados con las ventajas que conlleva esto en cuanto a tener actualizada la cartografía modificando la existente o proporcionando nueva.

Muchas de las ventajas expuestas son compartidas por otros tipos de servicios remotos como pueden ser WMS o WCS. Sin embargo, algunas de ellas como el soporte de consultas SQL para actualización de los datos desde cualquier punto de la red a través de usuarios validados son exclusivas de este tipo de servicio. Además en determinadas áreas las base de datos raster pueden tener una orientación ligeramente distinta a la hora de administrar un servicio centralizado de cartografía, como puede ser la gestión de grandes áreas de territorio a base de ortofotografías más pequeñas que cubren dicho territorio. En este sentido las bases de datos aportan una facilidad de gestión por parte del administrador del sistema.

RASTER EN POSTGIS

PostGIS Raster¹, antes llamado WKTRaster, es una extensión realizada sobre PostGIS que tiene como objetivo añadir a la base de datos soporte nativo para datos de tipo raster. Esto supone la disponibilidad de funciones para la recuperación de datos y metadatos y darle un significado a los datos y poder realizar análisis contra ellos. Otro de los objetivos de esta extensión es la de implementar el tipo Raster como un tipo nativo como lo es Geometry y ofrecer un conjunto de funciones SQL en las

1 Extensión de PostGIS para la gestión de imágenes raster, <http://trac.osgeo.org/postgis/>

que se pueda usar para realizar funciones en las que intervengan los raster como operandos o resultados.

La primera versión estable de la extensión (0.1.6d), es de febrero de 2009. Desde octubre 2010, la extensión forma parte del proyecto PostGIS, pasando a denominarse PostGIS Raster. La siguiente versión estable verá la luz junto con la versión 2.0 de PostGIS que está planificada para salir en el segundo trimestre de 2011.

En PostGIS Raster los datos se cargan directamente en las tablas y cada una de estas representa una cobertura completa. Una fila de la tabla representa una imagen parte de la cobertura o una tesela. PostGIS raster es capaz de almacenar ficheros multibanda y gestionar los valores NODATA (ignorando estos valores para lo que son las operaciones a efectuar).

Las imágenes pueden dividirse en la carga en bloques y cada bloque será almacenado como imagen individual, es decir un bloque corresponde a una fila de la tabla y un conjunto de éstas será la tabla entera y por lo tanto la cobertura.

Los metadatos se almacenan junto con los datos en la tabla, así como los datos de georreferenciación. Si la imagen añadida tiene un espacio piramidal asociado (overviews), teselas (tiles) solapadas o coberturas no rectangulares, PostGIS raster también almacenará toda esta información. En el próximo apartado se dan más detalle sobre las posibilidades de almacenamiento de las imágenes.

POSIBILIDADES DEL ALMACENAMIENTO

PosGIS Raster ofrece distintas posibilidades de almacenamiento de forma conceptual:

- Almacén de imágenes sin teselar y sin relacionar: Pueden solapar y tener georreferenciación o no tenerla.
- Cobertura de teselas irregulares: Puede no ser rectangular y las teselas pueden ser de distintos tamaños. No solapan.
- Cobertura de teselas regulares: Puede no ser rectangular y las teselas deben ser del mismo tamaño aunque puede faltar alguno. No solapan.
- Cobertura rectangular de teselado regular: Cobertura rectangular de teselas de igual tamaño sin solapes.
- Imagen teselada: Parecido al tipo anterior. Esta no representa una cobertura completa. Otras imágenes pueden formar el resto de la cobertura. Esta estructura no es muy práctica para análisis porque hay que replicar las peticiones en distintas tablas.
- Cobertura raster resultado de la rasterización de una cobertura vectorial: Cada geometría se convierte en un pequeño raster con la extensión de la geometría original. No tiene porque ser completa y las teselas pueden ser de distintos tamaños y solaparse. Depende de las características de la capa original.

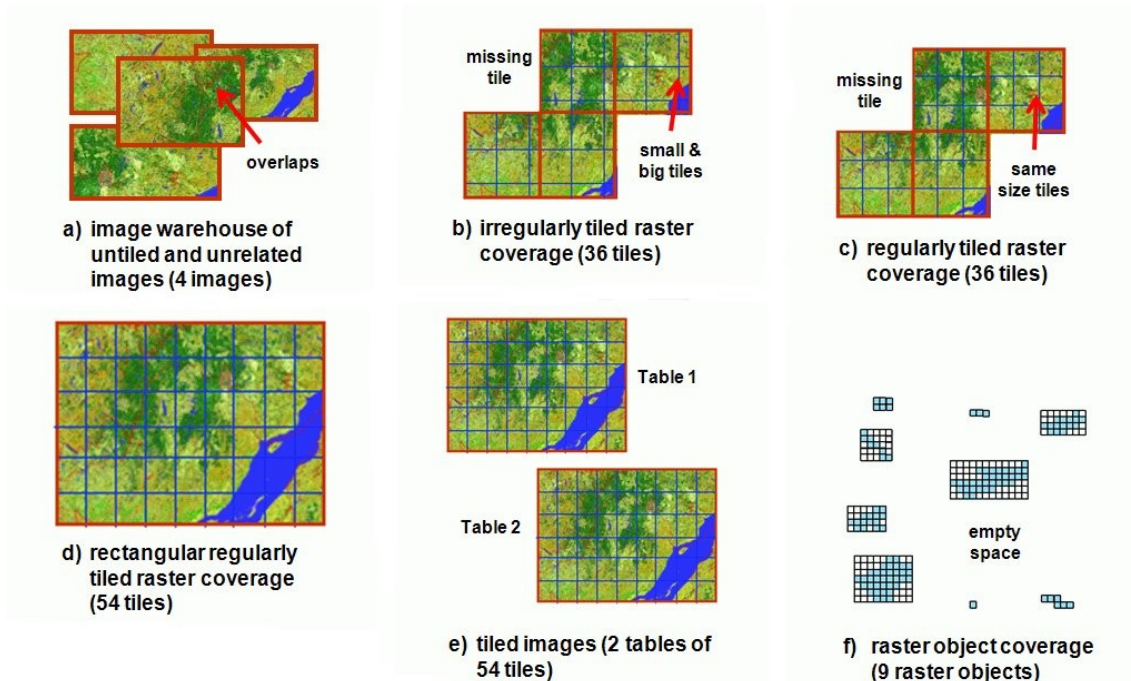


Figura 1: Configuraciones posibles de almacenamiento de imágenes.

En la imagen anterior se pueden ver diferentes ejemplos de las posibles configuraciones de las imágenes raster a ser almacenadas en la base de datos raster.

En cuanto a qué tipo de imágenes se pueden cargar, la extensión PostGIS raster hace uso de GDAL para la carga de datos, por tanto puede cargar tantos formatos como la librería GDAL¹

CAPACIDADES

Podemos definir PostGIS Raster como un almacén de datos georreferenciados, teselados, multirresolución y con soporte para coberturas no rectangulares. Con respecto a la multirresolución una de las posibilidades que aporta es la capacidad de carga de pirámides de la misma cobertura, es decir, el almacenamiento de distintos niveles de resolución que se hace en distintas tablas a la original y que deben ser generados antes de la carga por GDAL.

El tipo de operaciones disponibles en postGIS Raster puede dividirse en varios grupos:

1. consulta de atributos y metadatos,
2. operaciones de modificación,
3. operaciones entre geometría (elemento vectorial, de tipo GEOMETRY para la base de datos) y raster (elemento raster de tipo RASTER para la base de datos) y
4. operaciones comunes sobre raster.

A continuación detallamos para cada grupo de funcionalidades, una lista como ejemplos de las mismas, y su llamada en el comando de la base de datos.

En el **grupo de consulta** de atributos y metadatos tenemos operaciones del tipo:

- obtener número de bandas (ST_NumBands),
- tamaño de la imagen en píxeles (ST_Height, ST_Width),
- tipo de dato por banda (ST_BandPixelType),

¹ Formatos soportados por el proyecto GDAL: http://www.gdal.org/formats_list.html.

- bounding box de la cobertura (ST_Raster2WorldCoordX, ST_Raster2WorldCoordY),
- conversión de coordenadas (ST_GeoReference, ST_World2RasterCoordX, ST_World2RasterCoordY),
- acceso a los propios datos. Acceso a los píxeles de tipo RASTER y también como geometría de tipo GEOMETRY, acceso a los valores de los píxeles y capacidad de cambiar un valor (ST_Value, ST_SetValue, ST_PixelAsPolygon),
- Saber si una banda no tiene datos válidos (ST_BandIsNoData). Esta función comprueba el flag "isnodata", que se almacena dentro de cada banda de cada raster. Si se le pasa TRUE como tercer parámetro, se fuerza la comprobación de todos los píxeles de la banda, comparándolos con el valor NODATA para esa banda. Es una manera de asegurarse de que el flag "isnodata" no está "sucio".

Como **operaciones de modificación** encontramos:

- crear un raster vacío (ST_MakeEmptyRaster),
- añadir una banda (ST_AddBand),
- poner una banda a valor sin datos (ST_BandNoDataValue),
- marca una banda como banda sin datos, poniendo el flag "isnodata" a TRUE (ST_SetBandIsNoData). Útil si ST_BandIsNoData(rast, band) != ST_BandIsNoData(rast, band, TRUE),
- asignar una rotación (ST_SetSkew),
- asignar un tamaño de píxel (ST_SetScale).
- cambio del tamaño de píxel y/o posición (ST_SetScale)
- hacer álgebra de mapas aplicando una expresión matemática sobre un raster con el mismo sistema de referencia (en fase de pruebas, ST_MapAlgebra),

Entre las **operaciones de conversión entre geometría y raster** tenemos operaciones del tipo:

- Obtener la mínima geometría que encierra todos los píxeles del raster (ST_ConvexHull),
- obtener la mínima geometría que encierra todos los píxeles del raster con un valor significativo (ST_Polygon),
- poligonización de coberturas raster (ST_DumpAsPolygons). Esta función devuelve polígonos (no tienen que ser conexos) que representan áreas del raster que comparten un mismo valor.
- intersecciones entre raster y geometría (ST_Intersection), devolviendo siempre un elemento de geometría (de tipo GEOMETRY).

INFRAESTRUCTURA Y CARGA DE DATOS

Lo primero que uno piensa a la hora de trabajar con este tipo de base de datos es, ¿cómo puedo incorporar esta tecnología en mi organización e importar los datos ya existentes?. Evidentemente lo primero que se necesita es tener un SGBD PostgreSQL con la extensión de PostGIS instalada y sobre ésta la de PostGIS raster. Hay que tener en cuenta que actualmente esta última tendrá que ser descargada y compilada desde los fuentes. Además es necesaria la librería GDAL en su versión 1.8.0 o posterior junto con sus utilidades (aunque para la carga de datos exclusivamente es suficiente con GDAL 1.6.3 o superior, el exportado de los mismos a otros formatos mediante gdal_translate exigirá GDAL 1.8.0). Todo este conjunto de herramientas instalado y configurado nos permite empezar a importar cartografía ya existente. El tipo de cartografía raster a importar dependerá del soporte que ofrezca

GDAL a ella. Si la librería es capaz de leer un determinado formato entonces será capaz de cargarla en la base de datos.

Para la importación de imágenes deberá hacerse en dos pasos: por un lado la conversión del raster en un fichero de instrucciones SQL, y por otro la ejecución de dicha consulta en el SGBD .

En el primer paso se convierte el raster a consulta SQL generando un fichero con las instrucciones INSERT necesarias que cargan los datos por filas en la tabla. Para esta conversión se utiliza un script que se genera en la compilación de la extensión de PostGIS Raster y que utiliza GDAL para interpretar los datos fuente y construir la consulta. En la ejecución del comando se especificará el fichero a importar, el tamaño del bloque en el que queremos realizar las divisiones, el nombre del fichero de salida y el SRID (sistema de referencia de los datos espaciales). Un ejemplo de consulta podría ser la siguiente:

```
raster2pgsqli -r small_world.tif -t ch13.small_world -l 1 -k 40x20 -o small_world.sql -s 4326
```

El segundo paso sería la ejecución de esta consulta en el SGBD. Para ello utilizamos un método estándar para la ejecución de este tipo de consultas. Es recomendable realizar la ejecución a través de línea de comandos ya que debido al volumen de datos una aplicación tipo pgAdmin o similar puede bloquearse. El comando de carga de un script SQL en PostGRES sería el siguiente:

```
psql -d <db> -U <user> -f <file>
```

Una vez los datos ya están almacenados en la base de datos es posible ver la estructura generada a través de un gestor de bases de datos como por ejemplo pgAdmin. De esta forma se puede consultar los datos de ancho y alto de píxel, la georreferenciación, el número de bandas, el tipo de dato por banda, valor de píxeles NO DATA por banda, etc. En la figura siguiente se ve una vista de las columnas que definen la tabla donde se almacena la capa raster.

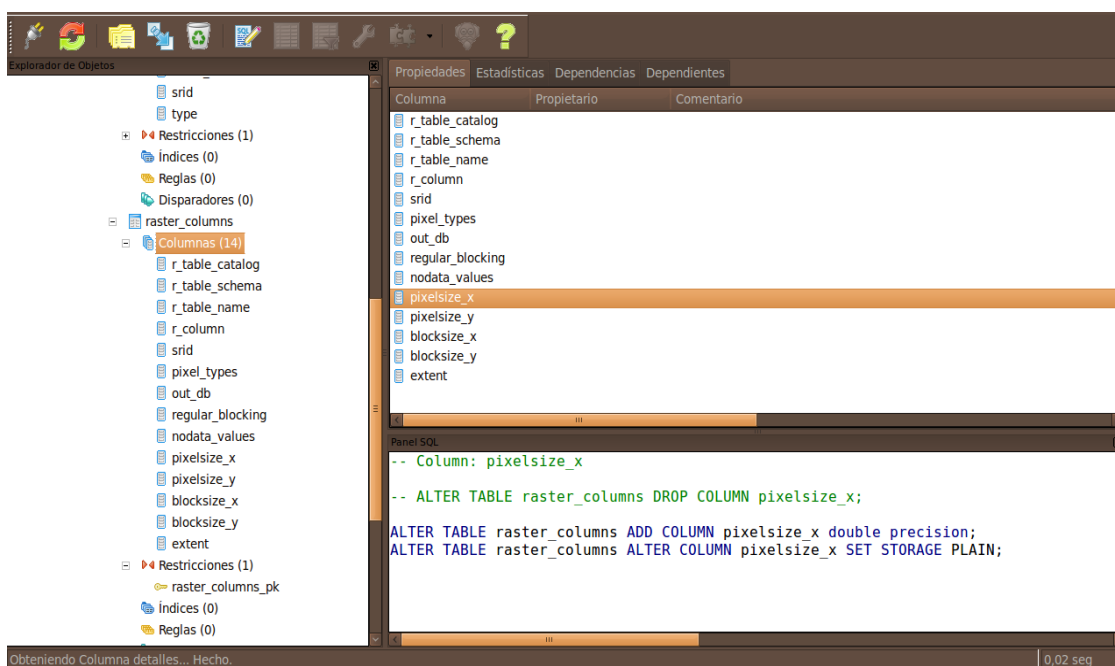


Figura 2: Vista de columnas que definen la tabla donde se almacena la capa raster.

La extensión PostGIS raster también tiene funciones de exportación de los datos almacenados en la base de datos, que al igual que la carga de datos, se hace a través del driver de GDAL (versión 1.8.0 o superior). Existe la posibilidad de generar la salida de la exportación en formato Well-Known Binary (ST_AsBinary).

ESPAÑA VIRTUAL

España Virtual es un proyecto de I+D, subvencionado por el CDTI dentro del programa Ingenio 2010, orientado a la definición de la arquitectura, protocolos y estándares del futuro Internet 3D, con un foco especial en lo relativo a visualización 3D, inmersión en mundos virtuales, interacción entre usuarios y a la introducción de aspectos semánticos, sin dejar de lado el estudio y maduración de las tecnologías para el procesamiento masivo y almacenamiento de datos geográficos.

Con una duración de cuatro años (2007-2011), el proyecto está liderado por DEIMOS Space y cuenta con la participación del Centro Nacional de Información Geográfica (IGN/CNIG), Indra Espacio, Androme Ibérica, GeoSpatiumLab, DNX, Prodevelop, Telefónica I+D y una decena de prestigiosos centros de investigación y universidades nacionales.

En este contexto se han trabajado actividades para la evolución de PostGIS Raster, el driver de GDAL para esta base de datos y activos experimentales orientados a integrar en gvSIG¹ una extensión para la carga de estas coberturas. En estas tareas concretas han colaborado Deimos-Space desde el lado del servidor y elaborando el driver de GDAL, y Prodevelop desde el lado del cliente desktop gvSIG.

GVSIG COMO CLIENTE

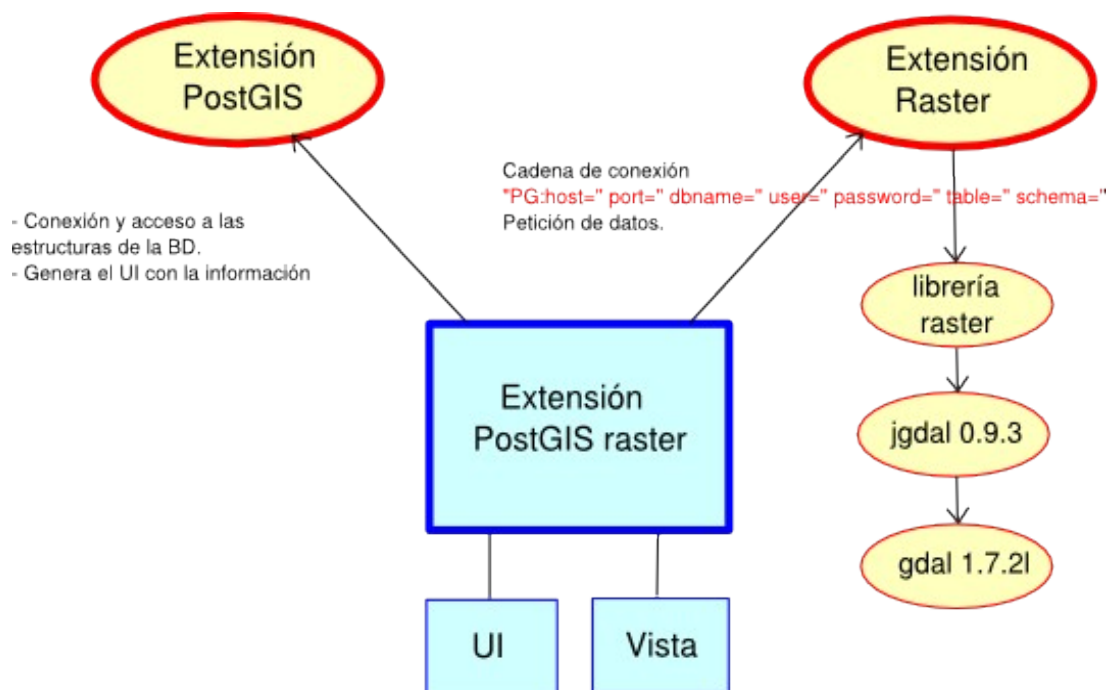


Figura 3: Esquema de conexión PostGIS Raster y gvSIG.

Dentro del proyecto de España Virtual se ha desarrollado una extensión sobre gvSIG que permite conectar con una base de datos PostGIS con la extensión raster instalada y seleccionar tablas donde haya cargadas coberturas de tipo raster. El driver

¹Proyecto de Sistema de Información Geográfica en software libre: www.gvsig.org

para consultar la estructura de la base de datos es el mismo que se utiliza para acceder a PostGIS sin la extensión de raster, por ello el interfaz de parámetros de conexión es el mismo que para capas vectoriales.

Una vez seleccionada la tabla con la cobertura se pasa el control internamente a la extensión de raster ya que la capa levantada será de este tipo. Esto es así porque internamente el acceso a los datos se hace a través de GDAL. gvSIG desde su servicio de datos raster incorpora un interfaz java (jgdal) para comunicarse con la librería GDAL. En este caso la cadena de conexión no será un nombre de fichero local como habitualmente sino que se tratará de una cadena con los parámetros de conexión leídos desde el interfaz de usuario y que tendrá la siguiente forma:

```
"PG:host='myhost' port='5432' dbname='midb' user='nacho' password='1234'
table='mytable' mode='2'"
```

La capa será cargada en la aplicación SIG como una capa raster mas, añadiendo su nombre al TOC (Table of Content) de la vista de modo de poder acceder a sus metadatos a través de las propiedades (Información del dataset, Coordenadas geográficas, Origen, Proyección) de la capa y a la gestión de la misma en gvSIG.

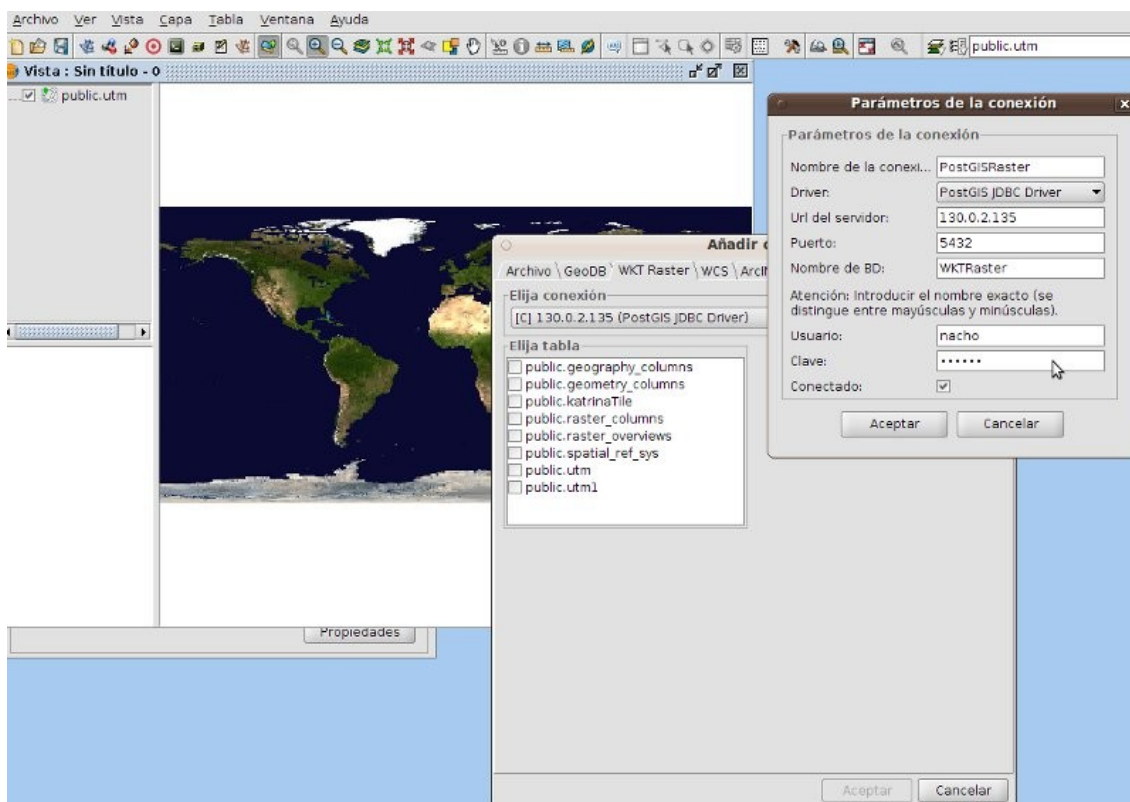


Figura 5: Vista de la conexión a PostGIS raster desde gvSIG. Lista de capas raster disponibles para el cliente.

Se ha iniciado el proceso de oficialización de esta extensión de gvSIG, para en un futuro poder ser distribuido dentro de las versiones oficiales del producto. Se puede consultar el espacio web¹ generado para dicha extensión, así como proceder a su descarga.

La evolución lógica de la extensión sería poder disponer de herramientas que nos permitan operar directamente sobre las funcionalidades ofrecidas por la base de

¹Espacio web de la extensión PostGIS Raster de gvSIG: <http://www.gvsig.org/web/projects/contrib/gvsig-postgisr>

datos. Por ejemplo, una herramienta del tipo remuestreo que sea capaz de conectar con la función ST_Resample y editar directamente en la base de datos aportaría la potencia deseada en un cliente de este tipo.

ESTADO DEL DESARROLLO

Actualmente, se están desarrollando las últimas funcionalidades que incorporará PostGIS Raster con la salida oficial de PostGIS 2.0. La más importante de estas funcionalidades es la posibilidad de realizar ciertas operaciones algebraicas sobre capas raster directamente en base de datos, y usando lenguaje SQL. Esta funcionalidad será ofrecida a través de la función ST_MapAlgebra de PostGIS (http://postgis.refractory.net/documentation/manual-svn/RT_ST_MapAlgebra.html). Actualmente, se encuentra en fase de pruebas.

El resto de funcionalidades que verán la luz junto con la release 2.0 de PostGIS se pueden consultar en línea aquí:

<http://trac.osgeo.org/postgis/wiki/WKTRaster/SpecificationWorking02>

OTRA BD RASTER: ORACLE GEORASTER

GeoRaster es un grupo de funcionalidades de la base de datos Oracle Spatial que permite el almacenamiento, indexación, consultas, análisis y la distribución de datos geográficos en formato raster, o sea, coberturas de tipo de datos raster pudiendo ser imágenes o ficheros de tipo grid y sus metadatos asociados.

En esta base de datos es posible almacenar ficheros raster multibandas cuya posición puede ser referenciada. Una vez los datos raster están georreferenciados en la base de datos, es posible encontrar la posición para un píxel, y a su vez dado una posición respecto a un sistema de referencia es posible encontrar el píxel asociado a dicha localización.

Modelo de datos

GeoRaster usa un modelo de datos raster genérico basado en componentes, organizado por capas y de forma multidimensional. La información principal está estructurada en una matriz multidimensional de celdas o píxeles. Cada píxel es un elemento de la matriz y tendrá asociado, por lo menos, un valor. Cada matriz tendrá sus dimensiones, una profundidad de píxel y un tamaño para cada dimensión.

El modelo de datos está estructurado por capas lógicas. La información principal consiste en una o más capas lógicas (por ejemplo para una imagen de teledetección cada canal de la imagen es organizado como una capa de la estructura lógica), siendo cada capa una matriz bidimensional de píxeles compuesta por filas y columnas.

La información almacenada en la base de datos GeoRaster tendrá metadatos y atributos asociados. Los metadatos son organizados en base a componentes también, cuyo esquema contiene estas categorías de información: Información del objeto, Información del raster, Información sobre el sistema de referencia espacial, Información sobre el sistema de referencia temporal, Información sobre el sistema de referencia de las bandas que componen el raster, Información a nivel de capa (para cada una de las capas que componen el raster).

Esta información es almacenada en un fichero cuyo esquema XML definido para la organización de los metadatos.

Existen dos sistemas de coordenadas en el modelo de datos que tienen gran interés: las coordenadas de cada píxel respecto a la matriz raster (llamado sistema coordinado de celdas o píxeles) y las coordenadas relativas al sistema de referencia

respecto de la Tierra (llamado sistema coordenado del modelo) pudiendo ser sistemas geodésicos, proyectados o incluso locales.

Las relaciones entre uno y otro sistema coordenado están modelados por los sistemas de referencia de GeoRaster, pudiendo ser éstos de 3 tipos: SRS (Sistema de Referencia Espaciales), TRS (Sistemas de Referencia Temporales), y BRS (Sistemas de Referencia de Bandas).

Almacenamiento físico

Como se ha dicho anteriormente cada raster de información es organizado en matrices para su almacenamiento. Cada una de estas matrices multidimensionales es organizada en bloques, en pequeños subconjuntos de objetos GeoRaster, para así optimizar la recuperación y el procesado de dichos datos. Cada uno de estos bloques es almacenado en una tabla como un objeto binario (llamado BLOB) y un elemento geométrico (de tipo SDO_GEOMETRY, o sea vectorial) es usado para definir de forma precisa la extensión del bloque. Este esquema de bloques es utilizado también en caso de tener pirámides de imágenes). EN base a este sistema de almacenamiento es necesario proporcionar 2 tipos de objetos diferentes: SDO_GEORASTER para el conjunto de datos raster (incluidos los metadatos asociados), y a su vez SDO_RASTER para cada bloque perteneciente a un conjunto de datos raster.

Georreferenciación

La georreferenciación en GeoRaster está supeditada a los metadatos, ya que a través de éstos es que se asigna coordenadas respecto de la Tierra a las coordenadas píxeles. La georreferenciación, a diferencia de otros procesos (rectificación, ortorectificación), no cambia los valores de los datos del conjunto raster, ya que solamente se refiere a la posición de los mismo, no a sus valores intrínsecos. Para su realización, GeoRaster utiliza polinomios de primer orden que responden a la fórmula de las transformaciones afines de 6 parámetros.

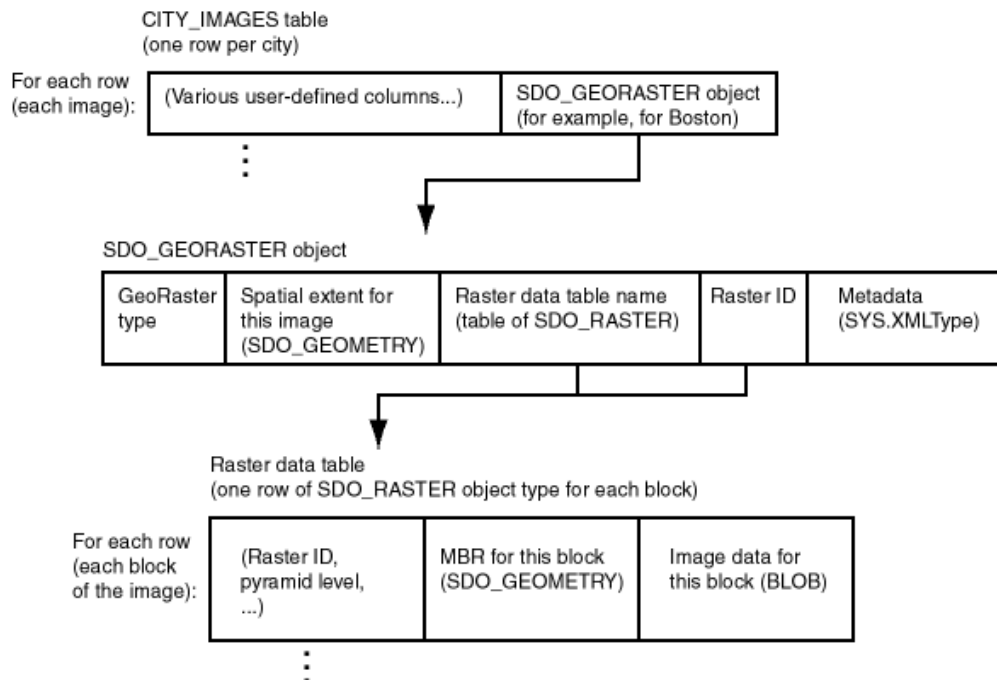


Figura 6 : Almacenamiento físico de datos raster en GeoRaster. Fuente: http://download.oracle.com/docs/html/B10827_01/img_text/physical_storage.htm

Operaciones básicas

La importación de datos raster a objetos GeoRaster se puede hacer por dos caminos: por un lado usar la herramienta llamada GeoRaster Loader (cargador de datos) y por otro los procedimientos de *SDO_GEOR.importFrom*. GeoRaster puede cargar ficheros de tipo TIF/GeoTIFF, JPEG, BMP, GIF y PNG. Sin embargo en sistemas operativos que no sean Windows, el cargador de datos no funcionará para tipos de datos BMP o GIF.

Para la visualización de los datos almacenados, GeoRaster proporciona herramientas de visualización en lenguaje Java con funcionalidades básicas como desplazamiento o hacer zooms.

La exportación de objetos desde la base de datos hacia ficheros en disco duro se realiza a través de una herramienta específica de exportación o haciendo uso del procedimiento *SDO_GEOR.exportTo*. Al recuperar la información hay que tener en cuenta algunas limitaciones, como por ejemplo no tener soporte para formatos destinos como GIF y JPEG.

Especificaciones

Las especificaciones de los objetos principales de GeoRaster (*SDO_GEORASTER* y *SDO_RASTER*) son abiertos. Este hecho es imprescindible si se quiere que otras aplicaciones y herramientas tengan acceso a estos objetos de modo de poder proveer capacidades no implementadas en la base de datos, como por ejemplo la posibilidad de hacer análisis sobre los datos almacenados.

Diferencias con PostGIS Raster

Son muchas las diferencias entre las bases de datos GeoRaster de Oracle y PostGIS Raster. Dentro de las más notorias está la licencia ya que PostGIS Raster es distribuida como software libre con licencia GNU/GPL (así como PostGIS), mientras que GeoRaster es un producto de la familia Oracle que se comercializa por dicha marca.

Otra de las diferencias fundamentales radica en que GeoRaster ha sido diseñada únicamente para almacenamiento de la información ráster, y no para análisis de la misma en la base de datos. En PostGIS Raster además es posible hacer análisis utilizando como datos de estrada el tipo vectorial (objetos GEOMETRY TYPE) y raster (objetos RASTER TYPE).

Respecto al modelo de datos de las bases de datos, podemos decir que PostGIS Raster trabaja con un único tipo de dato nativo (WKT Raster Table), mientras que GeoRaster trabaja con tablas SDO_GEOASTER (que son las que pueden ser georreferenciadas) y tablas SDO_RASTER simultáneamente. Este hecho determina la posibilidad en PostGIS Raster de almacenar ficheros raster que solapan unos a otros, así como coberturas raster que no son necesariamente rectangulares.

Los tipos de datos que puede gestionar PostGIS Raster son los de la librería GDAL, mientras que GeoRaster gestiona un número bastante más limitado de formatos raster.

Los índices espaciales utilizados por una y otra bases de datos son diferentes: GeoRaster crea índices espaciales basados en R-Tree¹, mientras que PostGIS Raster hace uso de índices de tipo GiST² usado tanto en PostgreSQL como en su componente espacial PostGIS.

Para la gestión de los metadatos, GeoRaster hace uso de un esquema XML que es parte del objeto SDO_GEOASTER, mientras que PostGIS Raster almacena los metadatos con la propia información raster.

En cuanto a las especificaciones de cada modelo de datos; PostGIS Raster utiliza el formato WKT/WKB que es una especificación abierta. Oracle ha abierto la especificación de sus objetos usados en GeoRaster.

CONCLUSIONES

Gracias a la extensión PostGIS Raster, desarrollada en el marco de España Virtual por Deimos-Space, y distribuida con licencia GNU/GPL es posible gestionar capas raster en un SGBD con todas las ventajas que un sistema de este tipo conlleva. Además de proporcionar la carga de datos, la extensión de PostGIS tiene funcionalidades desarrolladas para poder aplicar operaciones de análisis, modificación, conversión y consulta de datos raster (RASTER TYPE), así como su interacción con datos vectoriales de tipo GEOMETRY.

Una vez las capas están en dicha base de datos, se necesario acceder a ellas de modo de poder visualizarlas desde un sistema de información geográfica y poder hacer operaciones de consulta, análisis e incluso utilizarlas para la realización de mapas más complejos. Esto se ha conseguido a través del desarrollo que ha hecho Prodevelop sobre el cliente desktop gvSIG, también en el marco del proyecto España Virtual y con licencia GNU/GPL. De este modo la capa almacenada en PostGIS raster es cargada en la vista geográfica y desde allí puede usarse todo el potencial de las funcionalidades de gvSIG.

De cara a la mejora de dicha extensión, tendría sentido extender las funcionalidades de PostGIS raster accesibles desde gvSIG, como por ejemplo las de remuestreo de modo de que el proceso edición se haga directamente en la base de datos. En este mismo sentido, así como se han desarrollado las funcionalidades que leen las tablas desde la base de datos, podría implementarse las funcionalidades necesarias para la escritura de dichas tablas en la base de datos a través de la interfaz de gvSIG. De esta forma se facilitaría la carga de datos al usuario final de sistemas de información geográfica.

1Para más información sobre el algoritmo R-Tree: <http://en.wikipedia.org/wiki/R-tree>

2Para más información sobre el algoritmo GiST: <http://gist.cs.berkeley.edu/>

REFERENCIAS

- ◆ [1] PostGIS Raster Home Page, recurso electrónico último acceso 1º de marzo 2011
<http://trac.osgeo.org/postgis/wiki/WKTRaster>
- ◆ [2] Referencia a funciones PostGIS Raster, recurso electrónico último acceso 1º de marzo 2011
http://postgis.refractor.net/documentation/manual-svn/RT_reference.html
- ◆ [3] Tutorial sobre PostGIS Raster, recurso electrónico último acceso 1º de marzo 2011
<http://trac.osgeo.org/postgis/wiki/WKTRasterTutorial01>
- ◆ [4] PostGIS WKT Raster Working Specifications for Beta 0.1.6, recurso electrónico último acceso 1º de marzo 2011
<http://trac.osgeo.org/postgis/wiki/WKTRaster/SpecificationWorking01>
- ◆ [5] ARÉVALO, JORGE. PostGIS WKT Raster. An Open Source alternative to Oracle GeoRaster, recurso electrónico último acceso 1º de marzo 2011
http://2010.foss4g.org/presentations_show.php?id=3814
- ◆ [6] Manual Oracle Spatial 11g – GeoRaster, recurso electrónico último acceso 1º de marzo 2011
<http://www.oracle.com/us/products/database/options/spatial/039949.pdf?ssSourceSiteId=ocomes>