

Edición vectorial colaborativa en tiempo real en un globo virtual (Glob3)

D. Gómez-Deck⁽¹⁾, M. de la Calle Alonso⁽¹⁾, O. Koehler⁽¹⁾, F. Pulido Galán⁽¹⁾

⁽¹⁾ IGO SOFTWARE. C/Ceclavín 5 2º I 10004 Cáceres. dgd@igosoftware.es
mdelacalle@igosoftware.es, fpulido@igosoftware.es

RESUMEN

En el desarrollo de glob3 (<https://sourceforge.net/p/glob3/>), en la implementación del proyecto de la Plataforma virtual de difusión de la ciencia de la Junta de Extremadura (<http://forjamari.linex.org/projects/pdcv>), IGO Software ha desarrollado un servidor de dMVC (Modelo vista controlador distribuido) en java que permite el uso de métodos en remoto o en local permitiendo así la interacción en tiempo real de todos los clientes conectados al servidor. Esta funcionalidad aplicada a SIG en la web ya fue presentada en estas mismas jornadas en la web en una demo implementada en Smalltalk en el año 2008

<http://www.sigte.udg.edu/jornadassiglibre2008/uploads/file/Comunicacione/s/2.pdf>

Pretendemos demostrar , en un cliente de globo 3D, la utilización de la capacidad de interactuar de manera síncrona en tiempo real de varios usuarios a la vez en una funcionalidad SIG como puede ser la edición de datos vectoriales. Además se incluye un chat en el que los operadores de edición pueden ir coordinándose. Cada acción que se realiza en un cliente aparece de manera instantánea en clientes remotos. Una funcionalidad de este tipo es perfecta para su por ejemplo en trabajos colaborativos como fue la cartografía de Haití tras el terremoto que asoló su capital el pasado año, muchas personas podrían estar cartografiando a la vez visionando en tiempo real los cambios que van añadiendo otras personas, incluso los equipos de rescate desde el propio campo podrían ir generando cartografía consultable en tiempo real.

Palabras clave: 3D, glob3, dMVC, Nasa World Wind, euclid

INTRODUCCIÓN

Glob3 es un Framework para el desarrollo de SIG en 3D. Está en plena implementación y esperamos tener una reléase a lo largo del primer cuatrimestre de 2011. Este proyecto está siendo desarrollado por IGO SOFTWARE[1] y financiado por el CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial) del Ministerio de Ciencia e Innovación[2]. Por ahora nuestro elemento diferenciador ha sido el diseño e implementación de nuevas formas de visualización de la información SIG y en nuevas

formas de organización de estos datos para que sea posible verlos independiente del tamaño que tengan. Para poder hacer esto hemos tenido que desarrollar librerías que tratan las geometrías 3D de forma específica como ya mostramos en las Jornadas de SIG Libre de 2010.[3] y el FOSS4G de Barcelona[4].

Dentro de los casos de éxito implementados con glob3, en 2010 se desarrolló para la Junta de Extremadura la Plataforma Virtual de Difusión de la Ciencia, que contaba con algunas características muy interesantes que generalizadas pueden aplicarse al SIG. En el año 2008 presentamos una aplicación SIG en la Web que utilizaba el dmVC (Modelo Vista Controlador distribuido) [5] en este mismo congreso. Esta nueva implementación que presentamos ha sido desarrollada en java e integrada dentro del proyecto glob3

GENERALIDADES DE GLOB3

Toda la información sobre el proyecto puede ser encontrada en <http://www.glob3.org>. El proyecto es completamente de fuentes abiertas y tiene una licencia muy libre, concretamente un BSD, está escrito en java por lo que es multiplataforma y además puede visualizarse vía web mediante java Applets. Es un contenedor de información multirresolución y multipropósito y estamos desarrollándolo para que implemente todos los estándares OGC que vamos necesitando.

El propósito es tener un Framework que nos permita el desarrollo muy rápido de aplicaciones SIG 3D con todas las complicaciones que tiene el hecho de trabajar con 3D real.

La arquitectura del proyecto en la actualidad es la siguiente:

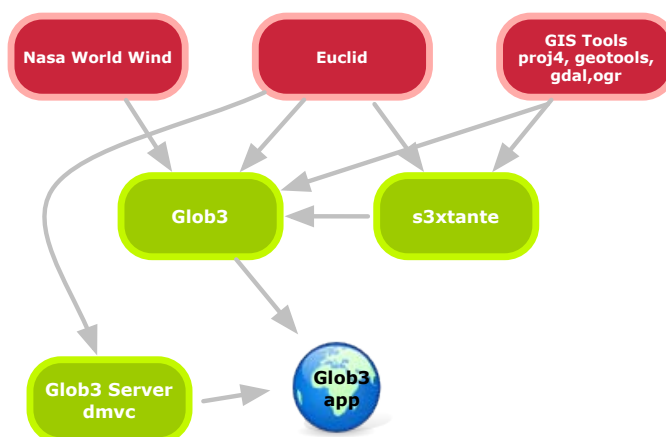


Figura 1: Arquitectura del proyecto Glob3.

Tenemos varias librerías distintas o subproyectos distintos que componen glob3 completo, en algunas aplicaciones no se usan todos.

- **Euclid.** Es un Framework para manejar geometrías multidimensional y multiprecisión. Es decir, podemos trabajar con él indistintamente típicamente de las dimensiones en que tengamos los datos 2D – 3D y de su precisión. Euclid se encarga de gestionar todo de manera que siempre los cálculos sean correctos.

Se han desarrollado multitud de optimizaciones que nos permiten por ejemplo construir un octGrid con 127 millones de puntos con color. Estas optimizaciones se han hecho en dos sentidos:

- Optimizar el uso de la memoria. Uso apropiado de las Clases de java. (Clases Buffer)
- Aprovechamiento de la arquitectura de múltiples núcleos de los procesadores de última generación usando las posibilidades de programación multihilo de java.

Un ejemplo de como funciona euclid son las clases de generalización de una bola n-dimensional, esta sería la clase n-Ball su especialización a 2D sería Disk y la especialización a 3D sería Ball

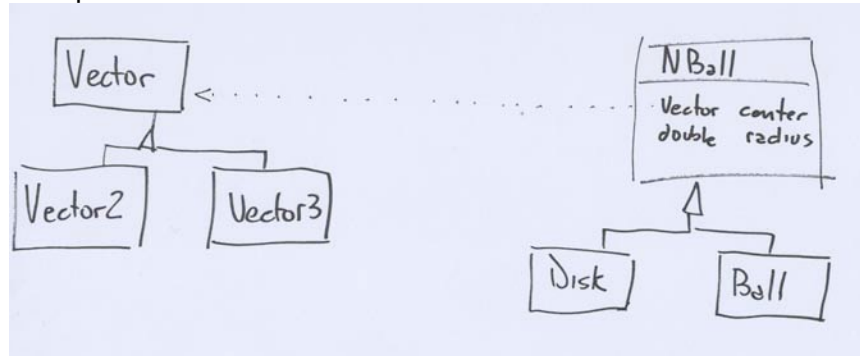


Figura 2: Euclid

- **Nasa World Wind.** Es la librería de la NASA que se encarga de dibujar el globo 3D. Es un proyecto que ya lleva varios años desarrollándose, muy bien programado y una base estupenda para trabajar con un SIG 3D [5]
- **Gis Tools.** Son todas las librerías SIG que usamos en conjunto para trabajar con datos SIG. Tenemos necesidades de manejar proyecciones (Proj4), leer archivos (Geotools) • leer raster (OGR) etc... Además hay que prestar especial atención a que todas las librerías que usemos sean compatibles con la licencia NOSA, lo cual excluye a cualquier desarrollo licenciado bajo GPL.
- **Glob3.** Es el proyecto core que amalgama el resto y nos provee de los servicios y métodos necesarios para construir las aplicaciones 3D
- **S3xtante.** Es la versión 3D de Sextante, todos los algoritmos que se van haciendo en 3D, ya sean nuevos o migraciones de otros anteriores están en este paquete. Además es un Binding a Sextante con todas sus funcionalidades, y permite la visualización de datos 2D sobre el globo 3D
- **Glob3 Server. DMVC.** Como para algunos de los set de datos que tenemos no hay servidores ni estándares, hemos desarrollado nuestro propio servidor y nuestra propia librería para usar el modelo vista controlador de manera remota. Un ejemplo es el servidor de streaming de nubes de puntos.

SIG COLABORATIVO EN TIEMPO REAL

El uso de este tipo de tecnologías permite poder desarrollar SIG colaborativos en tiempo real, ¿Qué implica esto?.

Que sea colaborativo

El hecho de que sea colaborativo permite que múltiples personas puedan construir los mapas, esto se puede hacer de una manera síncrona o asíncrona. Con glob3 se puede hacer de las dos formas, podemos recuperar información de fuentes como son las redes sociales[6], o podemos hacer que varias personas editen los datos todos a la vez, y observar como va creciendo el mapa de manera absolutamente coordinada,

una persona puede estar revisando como van incrementándose los datos y aplicando reglas de calidad sobre la marcha.

Esta nueva manera de producir cartografía tiene implicaciones tales como que los datos pueden ser producidos por los usuarios de redes sociales o aplicaciones concretas. Muchas compañías cuentan con datos geoposicionados de sus usuarios gracias al uso de aplicaciones móviles en smartphones, la explotación de estos datos debe ser un reto de cara al futuro.

Que sea en tiempo real

Significa que vemos en el SIG todos los cambios en el momento que se producen es decir, vemos cambiar los datos todo el tiempo y tenemos una imagen absolutamente fiel de lo que está pasando que puede ser analizada de manera inmediata junto a información más estática. Esto tiene aplicaciones como:

- **Recopilación de datos en emergencias.** Los equipos de emergencia, testigos de la misma, sensores pueden proporcionarnos datos que nos permitan conocer la situación en tiempo real y actuar en consecuencia. La generalización de los dispositivos móviles nos hace tener multitud de datos que hasta hace poco no existían.
- **Gestión de las emergencias.** Una vez que tenemos los datos, los equipos pueden ser gestionados en tiempo real, enviando equipos de rescate o recursos a lugares concretos conociendo a priori los caminos más rápidos y los lugares donde se pueden encontrar problemas. Mediante un dMVC no solo se recogen datos en tiempo real, estos también pueden ser difundidos a los equipos de emergencia y a los ciudadanos.
- **Datos climatológicos u oceanográficos.** Los datos del clima y del mar son recibidos en tiempo real de sensores tales como estaciones meteorológicas y boyas oceanográficas. Los científicos pueden ver como está cambiando el mar y la atmósfera y hacer predicciones con más datos y más recientes.
- **Gestión medioambiental.** Si podemos conocer datos reales en el momento, tenemos herramientas de análisis en 3D, y herramientas clásicas de análisis SIG, podremos ser capaces de gestionar por ejemplo emisiones de contaminación, vertidos de ríos, emisarios submarinos etc...
- **SIG Militares.** No hay aplicación que necesite más los datos en tiempo real que los SIG militares, es un caso muy parecido a la gestión de las emergencias, además deben incluirse datos meteorológicos y se debe poder analizar como se mueven los recursos y que implicaciones tiene.
- **SIG Sociales.** Cada vez tenemos más datos que recibimos de redes sociales y que pueden ser tratados dentro de un SIG, mediante un dMVC podemos ver como se van añadiendo estos datos a nuestros sistemas según se producen, pues se difunden a todos los clientes. La explotación y análisis en tiempo real de estos datos es un reto.
- **Tratamiento de información de Sensores.** La presencia de todo tipo de sensores es ubicua en estos momentos, cada persona porta un teléfono con múltiples dispositivos para captar información, los vehículos, estaciones meteorológicas, cámaras de fotos llevan sensores que nos proporcionan información en tiempo real de lo que pasa, gestionarla, analizarla y representarla es otro reto al que nos enfrentamos.
- **Servicios 311.** Estos servicios proveen información ciudadana abierta a las autoridades locales para la mejor gestión de servicios públicos en las ciudades (Por ejemplo informar sobre daños en mobiliario público, problemas con algún servicio, etc...) Construir mapas sobre el estado de los servicios es posible ahora.

- **Construcción rápida de mapas.** Como construir una la cartografía de un lugar en el que no la hay o en el que el terreno ha cambiado de manera abrupta en cuestión de minutos-horas (Terremotos, tsunamis, incendios forestales). Gracias a la información satelital y a los sensores de los equipos de emergencia (GPS, cámaras,...) podemos reconstruir la cartografía en tiempo real de manera que los gobiernos tengan todos los datos necesarios para poder trabajar en una zona. Estas herramientas son imprescindibles para este tipo de situaciones.

Viendo las enormes posibilidades que tiene esta tecnología, y las capacidades de visualización y análisis en 3D con las que contamos en glob3 hemos desarrollado una prueba de concepto acerca de cómo será el tratamiento de información colaborativa en tiempo real en un SIG 3D. Nuestra primera aproximación a este problema la tuvimos en el PVDC donde los usuarios administradores de la plataforma podían construir en 3D en tiempo real desde clientes distintos, y los usuarios no administradores contaban con un chat y otras aplicaciones colaborativas que enriquecían el uso de la plataforma.



Figura 3: PVDC

DMVC

El patrón Modelo Vista Controlador Distribuido es una evolución del patrón de diseño Modelo Vista Controlador que ha sido implementada por nosotros ya en varias ocasiones:

- 2007 dMVC Smalltalk-JavaScript
- 2008 dMVC python
- 2010 dMVC Java

En 2010, hicimos esta nueva implementación para la que necesitábamos un Framework que nos supliriera la funcionalidad RPC (Remote procedure call) enviando llamadas asíncronas de eventos, llamadas síncronas, controlar Garbage Collectors

distribuidos y asegurar que el dMVC puede ser usado a través de NATS, firewalls, etc...



Figura 4: MVC

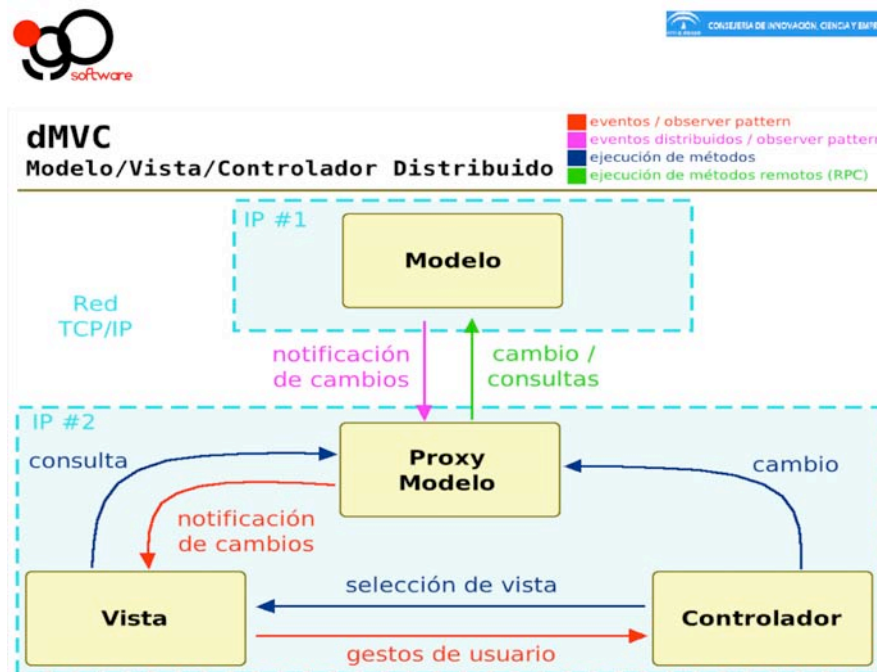


Figura 5: dMVC

Como podemos observar en los esquemas, con el dMVC los eventos se propagan hacia los usuarios conectados al servidor en tiempo real. Con este framework, el

programador decide donde se ejecuta el método, y si este debe propagarse. Un ejemplo de esto es:

TODO:OLIVER

Para realizar esta implementación hemos usado Netty[6], que es un proyecto de JBOSS para proveer herramientas para hacer llamadas asíncronas manteniendo unos altos niveles de eficiencia y escalabilidad.

HERRAMIENTA DE EDICIÓN

La herramienta de edición Vectorial es una barra de herramientas de edición vectorial SIG y pueden estar varios editores conectados al mismo mapa.

En el PVDC implementamos herramientas de edición 3D que nos permitían añadir edificios, cambiar tamaños, contenidos, orientación, etc... todo ello de manera colaborativa y en tiempo real.

Ahora se ha hecho para la edición vectorial SIG. Su estado actual es de prototipo, pues no tenemos aún muy desarrollada la edición de archivos vectoriales en glob3 (ya que la parte colaborativa en tiempo real, viene garantizada por la propia arquitectura). Esperamos en los próximos meses extender este modelo y tener una edición completa.

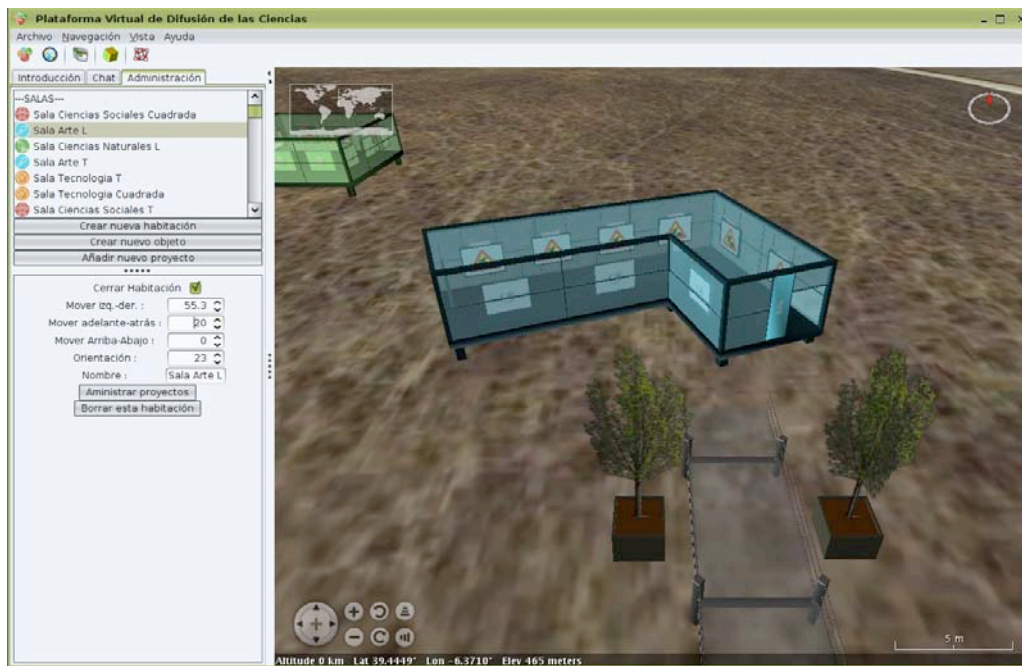


Figura 6: Edición 3D colaborativa en tiempo real

CONCLUSIONES

El SIG colaborativo en tiempo real no se ha desarrollado mucho anteriormente por diferentes razones, pero en la actualidad tanto la tecnología como la conectividad parece que van a permitir el desarrollo de este tipo de aplicaciones que tienen una utilidad indudable. Glob3 espera ser un actor importante en el SIG del futuro.

REFERENCIAS

- ◆ <http://www.igosoftware.es>
- ◆ <http://www.cdti.es>
- ◆ M. De la Calle, V. Olaya, D. Gómez-Deck. Desarrollo personalizado de aplicaciones SIG 3D. 4 Jornadas SIG libre Girona 2010
- ◆ D. Gómez-Deck, M. De la Calle, V. Olaya S3xtante. A 3D GIS Java Framework. Foss4g 2010. Barcelona
- ◆ <http://www.sigte.udg.edu/jornadassiglibre2008/uploads/file/Comunicaciones/2.pdf>
- ◆ M. De la Calle, V. Olaya. Geosocial Foss4g 2010
- ◆ <http://www.jboss.org/netty>