

Servicios Web aplicados a la Visualización

María Luján Ganuza

Sergio R. Martig

Silvia M. Castro

Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación

VyGLab

Laboratorio de Investigación en Visualización y Computación Gráfica

Universidad Nacional del Sur

Avenida Alem 1253

Argentina, CP 8000, Bahía Blanca, Buenos Aires

{mlg, srm, smc}@cs.uns.edu.ar

Resumen

Dada la creciente demanda en visualización de grandes volúmenes de datos está creciendo la tendencia a desarrollar ambientes distribuidos introduciendo el concepto de Servicio Web. Los Servicios Web encapsulan aplicaciones y las publican como servicios que liberan datos basados en XML a la red y los exponen para ser utilizados en Internet, pudiendo ser dinámicamente localizados, suscriptos y accedidos utilizando un amplio rango de plataformas, dispositivos, aplicaciones, etc.

Se plantea entonces una estrategia para distribuir el Modelo Unificado de Visualización (MUV) [23] aplicando el concepto de Servicios Web, tomando cada etapa del pipeline y convirtiéndola en un Servicio Web.

Keywords: Visualización, Servicios Web, Visualización de información, Visualización distribuida.

1. INTRODUCCIÓN

Dada la creciente demanda en visualización de grandes volúmenes de datos está creciendo la tendencia a desarrollar ambientes distribuidos de visualización introduciendo el concepto de Servicios Web.

Los servicios Web son componentes de software débilmente acoplados distribuidos a través de tecnologías estándares de internet [11].

Inicialmente, un Servicio Web es un servicio que puede ser utilizado a través de la Web [20]; son, en esencia, una colección de estándares y protocolos que permiten al usuario efectuar solicitudes de procesamiento a sistemas remotos a través de un lenguaje común y utilizando protocolos de transporte comunes (HTTP, SMTP).

La premisa básica detrás de los Servicios Web consiste en proveer la facilidad de que una porción de código esté disponible para máquinas remotas a través de Internet. La palabra “Servicio” de “Servicio Web” habla de la idea de proveer acceso a ciertas funcionalidades sin la necesidad de descargar o instalar código, y la palabra “Web” se refiere al medio a través del cual esa funcionalidad es accedida.

1.1. Servicios Web aplicados a Visualización

La idea básica consiste en distribuir el pipeline clásico de visualización a través de un sistema distribuido, más comunmente Internet y la Grid. El concepto de pipeline tradicional debería mantenerse proveyendo la capacidad de dividir las visualizaciones en distintas partes para luego integrarlas permitiendo que cada una de esas partes sea desarrollada en el recurso distribuido más apropiado. Para lograr un sistema de tal porte es necesario contar con una arquitectura acorde. Se debe diseñar entonces una arquitectura que permita la visualización en escritorio utilizando recursos distribuidos

que pueden combinarse para resolver distintos problemas de visualización. Es deseable también que esta arquitectura sea extensible y permita colaboración. Bajo el concepto de Servicios Web, se divide el pipeline de visualización en distintos servicios, que podrían correr en distintas máquinas situadas en distintas locaciones geográficas, permitiendo que se utilice el mejor recurso disponible para cada tarea logrando así la mejor performance posible para cada etapa.

En la actualidad se están desarrollando varios proyectos que apuntan a lograr un ambiente de visualización distribuida orientada a los Servicios Web [5] [3] [17] [4] [19].

Una tarea que presenta graves dificultades consiste en lograr interacciones fluidas entre los Servicios Web y sus clientes. Hasta el momento no se han presentado soluciones concretas a este problema.

1.2. Servicios Web aplicados al MUV

Se están estudiando distintas estrategias para aplicar el concepto de Servicios Web en el Modelo Unificado de Visualización MUV [22] [23] [Figura 1], obtenido en el marco del VyGLab.

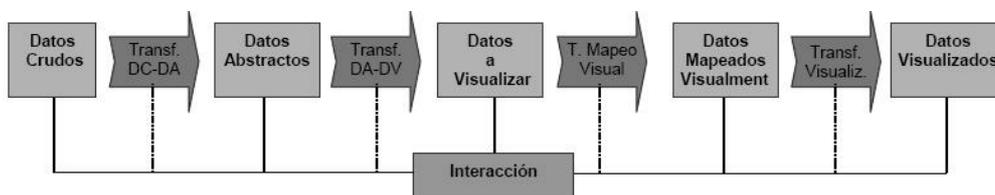


Figura 1: Modelo Unificado de Visualización

El Modelo Unificado de Visualización refleja tanto los estados por los que van pasando los datos desde que ingresan al sistema de visualización hasta que son finalmente visualizados, como las transformaciones intermedias que hacen posible la evolución de los datos a lo largo de los diferentes estados. Tomando este modelo como referencia, se presentó un modelo distribuido del Modelo donde la implementación de los distintos estados e interacciones del pipeline se basan en Servicios Web.

A la hora de intentar distribuir el pipeline a través de la Web, la primer alternativa consiste en tomar cada etapa del pipeline y convertirla en un Servicio Web. Aunque suena simple, esta tarea puede resultar engorrosa, y traer nuevos problemas a medida que se diseña el modelo distribuido.

De este primer intento nacen los siguientes Servicios Web, que pretenden cubrir todas las etapas del pipeline MUV original:

- Servicio de Datos
- Servicios Interactivos DA
- Servicio de Filtrado DAV
- Servicios Interactivos DAV
- Servicio de Mapeo Visual
- Servicio de Renderizado

En la figura 2 podemos observar la Arquitectura Distribuida completa. A continuación se detallan los distintos Servicios Web involucrados.

- **Servicio de Datos** El Servicio de Datos toma como entrada los datos crudos a ser visualizados y los devuelve transformados en datos abstractos. Los datos crudos pueden presentarse en diversos formatos: planillas, colección de registros, etc. En el proyecto MUV los datos crudos se encuentran almacenados en un archivo XML. Los datos abstractos generados presentan un estado intermedio, un formato interno al MUV manejable pero aún no mapeable visualmente.

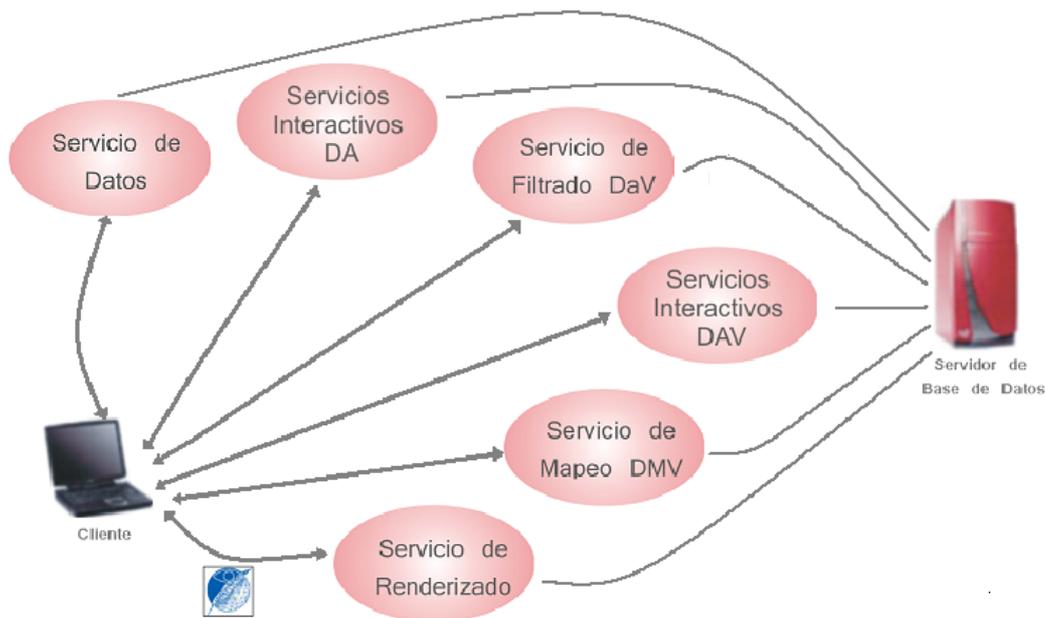


Figura 2: Arquitectura MUV distribuida.

La estrategia consiste entonces en transformar la información presente en los datos crudos (datos crudos= Entidades + Relaciones) en Tablas de Entidades y Tablas de Relaciones. Además, se generarán Tablas de Metadatos, que proveen información descriptiva importante para el proceso de visualización.

El Servicio de Datos retorna entonces un conjunto de datos abstractos al cliente, que necesita estos datos para poder explorarlos y aplicar diferentes interacciones sobre ellos. Este conjunto de datos abstractos generado puede ser potencialmente muy grande; se asume que el Servicio de Datos, además de enviar los datos abstractos al cliente, los almacenará en un Servidor de Base de Datos, el cual generará un identificador único, que llamaremos IDSBD y que será reenviado al cliente.

- **Servicios Interactivos DA** Los Servicios Interactivos DA constituyen una familia de Servicios-Web que se encargan de llevar a cabo las distintas interacciones que el cliente puede realizar sobre los datos abstractos. Estas interacciones dependen de la naturaleza de los datos, del dominio de aplicación y del formato en el cual se almacenan los datos.
- **Filtrado DAV** El Servicio de Filtrado DAV se encarga de filtrar los datos abstractos generando un subconjunto de los mismos. El subconjunto de datos abstractos generado por el Servicio de Filtrado DAV corresponde al conjunto de “Datos a Visualizar”, que se trata del conjunto de datos que estarán presentes en la visualización. Los parámetros necesarios para invocar este servicio son el IDSBD que identifica el conjunto de datos abstractos sobre el cual se lleva a cabo el filtrado, y los comandos de filtrado, que indicarán al Servicio Web sobre que atributos de los datos se desea filtrar, (seguramente serán necesarios también otros parámetros que indiquen condiciones de filtrado, etc.). Este Servicio Web generará un conjunto de datos a visualizar, que respetan el mismo formato que los datos abstractos.
- **Servicios Interactivos DAV** Los Servicios Interactivos DAV constituyen una familia de Servicios Web que se encargan de llevar a cabo las distintas interacciones que el cliente puede realizar sobre los datos a visualizar.

- **Servicio de Mapeo Visual** Para que los elementos puedan ser mostrados en pantalla, se exige que en algún punto del proceso se les asocien los elementos visuales que representarán los datos a Visualizar, así como los atributos gráficos de los mismos, instanciándose su geometría por la aplicación de una técnica de visualización que los soporte. El Servicio de Mapeo Visual es el encargado de generar y manipular información mapeable y visualizable por pantalla. Este servicio toma como entrada el identificador de un conjunto de datos a visualizar y efectúa el mapeo visual de las mismas, incorporando un substrato espacial, que pudo haber estado ausente.
- **Servicio de Renderizado** Este Servicio Web es el encargado de generar el producto gráfico mostrado por pantalla. En este caso, el Servicio de Renderizado tomará un conjunto de datos mapeados visualmente y generará una imagen renderizada jpg que será devuelta al cliente del servicio, que solo se limitará a mostrarla. Se está evaluando la posibilidad de que el renderizado sea devuelto en un archivo VRML, que el cliente interpretará para generar la imagen. Este Servicio Web implementará la técnica de visualización que el usuario desee sobre el conjunto de datos mapeados visualmente. El conjunto de técnicas aplicables está dado por el mapeo visual, llevado a cabo por el Servicio de Mapeo Visual. Es claro que en este paso podrán aplicarse distintas técnicas, por lo que pueden existir diversas implementaciones para el servicio de Renderizado, cada una desarrollada para atender una técnica de visualización independiente, o atendiendo las necesidades de un usuario en particular.

2. TRABAJO FUTURO

Seguramente el aspecto que presenta mas dificultades a la hora de lograr una arquitectura de visualización distribuida orientada a los Servicios Web es el de las interacciones. Es claro que el proceso de visualización trasciende la mera representación gráfica de los datos, se pretende que el sistema distribuido sea lo suficientemente flexible como para proveer un esquema de interacción válido independientemente del dominio de aplicación. Es decir que permita al usuario no solo generar y mostrar una imagen renderizada, sino también aplicar diferentes interacciones sobre la vista a fin de explorar más efectivamente los datos. Se plantea entonces como trabajo futuro el estudio de las interacciones necesarias y de las distintas alternativas para alcanzar su implementación, con la intención de lograr una comunicación fluida entre el cliente y los distintos Servicios Web involucrados en la Aplicación de Visualización Distribuida.

3. AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo fue parcialmente financiado por PGI 24/N015 y PGI 24/ZN12, Secretaría General de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

REFERENCIAS

- [1] Gustavo Alonso, Fabio Casati, Harumi Kuno, and Vijay Machiraju. *Web Services: Concepts, Architecture and Applications*. Springer Verlag, 2004.
- [2] Cheong S. Ang, David C. Martin, and Michael D. Doyle. Integrated control of distributed volume visualization through the world-wide-web. In *VIS '94: Proceedings of the conference on Visualization '94*, pages 13–20, Los Alamitos, CA, USA, 1994. IEEE Computer Society Press.
- [3] K. Brodlie and J. Wood. *Volume graphics and the internet*, 2000.
- [4] I.J. Grimstead, N. J.Avis, D.W. Walker, and R.N.Philp. Resource-aware visualization using web services. 2004.

- [5] R.B. Haber and D. A. McNabb. Visualization idioms: A conceptual model for scientific visualization systems. In *Visualization in Scientific Computing*. 1990.
- [6] A. Kee. Visualization over www using java. Master's thesis, 1996.
- [7] Corporation. MSDN Microsoft. Fundamentos de los servicios web, [<http://www.microsoft.com/>]. 2003.
- [8] Judith Myerson. Web service architectures. 2003.
- [9] M. E. Newman. The structure of scientific collaboration networks. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 98(2):404–409, January 2001.
- [10] Mark O'Neill. *Web Service Security*. 2003.
- [11] Rima Patel Sriganesh RameshNagappan, Robert Skoczylas. *Developing Java Web Services*.
- [12] P. Rheingans and C. Landreth. Perceptual principles for effective visualizations, 1995.
- [13] Bernice E. Rogowitz, Lloyd A. Treinish, and Steve Bryson. How not to lie with visualization. *Comput. Phys.*, 10(3):268–273, 1996.
- [14] N. Holliman S. Charters and M. Munro. Visualization on the grid: A web service approach, 2004.
- [15] Martin K. Schroeder W. and Lorensen B. The visualization toolkit: An object-oriented approach to 3d graphics. Prentice Hall PTR, 1996.
- [16] S. H. Strogatz. Exploring complex networks. *Nature*, 410(6825):268–276, March 2001.
- [17] Malcolm Munro Stuart M. Charters, Nicolas S. Holliman. Visualisation on the grid: A web service approach. 2005.
- [18] W3C. Guía breve de servicios web, [<http://www.w3c.es/divulgacion/guiasbreves/serviciosweb>]. 2006.
- [19] Yunsong Wang. Visualization web service. Master's thesis, 2003.
- [20] Mark Waterhouse. Web services architect review. 2002.
- [21] Jason Wood, Helen Wright, and Ken Brodlie. Collaborative visualization. In *VIS '97: Proceedings of the 8th conference on Visualization '97*, pages 253–ff., Los Alamitos, CA, USA, 1997. IEEE Computer Society Press.
- [22] Sergio Martig y Silvia Castro. Interacciones básicas en el modelo unificado de visualización. In *CACIC 2006, Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, pages 747–760, 2006.
- [23] Sergio Martig y Silvia Castro y Pablo Fillottrani y Elsa Estévez. Un modelo unificado de visualización. In *Proceedings 9º Congreso Argentino de Ciencias de la Computación.*, pages 881–892, 2003.