

Especificación Formal en RSL de una Infraestructura abierta y estándar de Servicios Web para Sistemas de Información Geográfica

Oscar Testa²; Daniel Riesco^{1,2}; Germán Montejano^{1,2}

¹Departamento de Informática

Universidad Nacional de San Luis

Ejército de los Andes 950 – (5700) San Luis – San Luis – Argentina

Tel.: +54-2652-424027 – Int. 251

[driesco, gmonte]@unsl.edu.ar – web: <http://www.sel.unsl.edu.ar>

²Departamento de Matemática

Universidad Nacional de La Pampa

Av. Uruguay 151 – (6300) Santa Rosa – La Pampa – Argentina

Tel.: +54-2954-425166 – Int. 28

otesta@exactas.unlpam.edu.ar

CONTEXTO

El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de Investigación: Ingeniería de Software, Conceptos, Métodos y Herramientas en un Contexto de “Ingeniería de Software en Evolución” – Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis. Las líneas aquí presentadas surgen a partir de la realización de una Tesis de Posgrado en la Maestría en Ingeniería de Software auspiciada por el proyecto citado y una beca de la Universidad Nacional de La Pampa.

RESUMEN

En este trabajo se realizan aportes tanto a la tecnología de Servicios Web como a la de sistemas de información geográfica. Se presenta una infraestructura o framework de servicios Web de GIS para brindar solución a la problemática de diversidad de formatos e información. La especificación de la infraestructura se realiza a través de métodos formales, utilizando la herramienta RAISE – RSL. Esta infraestructura surge de la necesidad de contar en las organizaciones con herramientas que les permitan desarrollar sistemas de información geográfica en forma rápida y sencilla, siguiendo modelos establecidos y probados. Esta infraestructura permitirá la construcción de sistemas de información geográfica a partir de modelos probados y de utilización directa.

La utilización de RAISE RSL como lenguaje de especificación formal se basa en el hecho de su reconocimiento en la industria del

software para especificaciones formales de desarrollos reales.

Palabras clave: RAISE, RSL, Servicios Web, Framework, Infraestructura, GIS, Métodos formales, Sistemas de Información Geográfica.

1. INTRODUCCION

Los sistemas de información geográfica (GIS) han surgido hace ya más de 20 años y su inserción y uso dentro de las empresas y los organismos públicos ha sido muy importante. Cabe mencionar que más del 80% de los negocios requieren de servicios o prestaciones de localización geográfica. Los beneficios que aporta para la toma de decisiones, inteligencia que adiciona a los negocios, operaciones e información pública son innumerables, sin embargo muchos factores han mitigado estos beneficios. Algunos de los factores se mencionan a continuación (solo por mencionar los más importantes) [1], [2], [3]:

- La cartografía no se encuentra en el formato deseado.
- Los mecanismos de localización son particulares o propietarios del software adquirido y no se condicen con nuestra base de datos de clientes.
- La cartografía del área de cobertura de la aplicación no es brindado por los mismos proveedores ni en los mismos formatos.
- La forma de comunicación entre el servidor de mapas y el dispositivo

que realiza la petición no se encuentra estandarizada.

- El costo de licenciamiento del software de base es muy alto.
- Duplicación de información geográfica dentro de la misma región (empresa, País, etc.) sin posibilidad de interoperabilidad entre ellos.
- Alto costo de la cartografía de base.

Estos problemas que a menudo sucedían dentro de las organizaciones, luego sucedieron a nivel de regiones/países y se fueron convirtiendo en necesidades de los propios organismos de gobierno. Es decir que la necesidad de: compartir la cartografía de base, no tener que hacer enormes inversiones en licenciamiento de las herramientas, tener un repositorio común de la información, con el único propósito de mejorar el rendimiento de los SIG (aumentando la utilización de los mismos), mejorar la confianza en el formato y actualización de la información y en la reducción de costos, se fueron convirtiendo en las necesidades básicas para poder llevar adelante exitosamente un plan de implementación de una solución con sistemas de información geográfica.

Hoy, con el advenimiento en primer lugar de la tecnología de servicios Web y luego con los servicios Web orientados a SIG estos problemas han encontrado una solución.

Los servicios Web son servicios que están disponibles en Internet (intranet), utilizan un sistema de mensajería estandarizada y no están ligados a sistema operativo alguno o lenguaje de programación. A su vez los servicios Web pueden (es deseable que así sea) tener dos propiedades adicionales: se describen a sí mismos y se deben publicar para que se conozca [4].

Los servicios Web de SIG son una solución ideal para las organizaciones que desean hacer uso de información espacial y no encontrarse con los problemas mencionados anteriormente. Al poder hacer un “outsourcing” de los servicios de datos espaciales, se encuentra la

organización con una serie de beneficios: menor costo, menores riesgos, menores tiempos de desarrollo y disponibilidad de la información, menor cantidad de recursos especializados para poder llevar adelante la solución [5].

Como se menciona en el apartado anterior, los negocios de las organizaciones manejan un 80% de información geográfica o espacial, esto nos muestra lo importante que es contar en las empresas y organizaciones con un GIS. Es decir la utilización de un sistema de esta naturaleza mejoraría el desempeño y los resultados estratégicos de la organización, sobre todo si se piensa que existen constantemente presiones para que se tomen mejores decisiones y de una manera menos costosa y más eficiente.

El éxito de la implementación en las organizaciones de un sistema de estas características depende de muchos factores, pero como se introdujo anteriormente, básicamente los costos y la diversidad de información y formatos figuran entre los más destacados.

Estamos convencidos que si las organizaciones tuvieran herramientas que les permitan desarrollar sistemas de información geográfica en forma rápida y sencilla, siguiendo modelos establecidos y utilizando cartografía y datos espaciales existentes y probados podrían tener ventajas competitivas respecto del resto (o al menos podrían tener una visión de la realidad diferenciada que les permita analizar los eventos a través de una dimensión extra: la geográfica).

Debido a que no existen frameworks que permitan la generación automatizada de sistemas de información geográfica, se propone como objetivo construir, a través de la utilización de especificaciones formales, una infraestructura abierta y estándar de servicios Web, de forma tal que se pueda abordar la construcción de sistemas de información geográfica a partir de modelos probados y de utilización directa.

Compartir información geográfica y servicios asociados es una tarea que se viene investigando y haciendo ensayos desde hace varios años, su resurgimiento se debe principalmente a los organismos gubernamentales, principalmente de Estados Unidos.

Un primer proyecto, en el año 1994, fue iniciado por el entonces presidente William J. Clinton, a través de la orden presidencial 12906 para poner en marcha la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales de EEUU (NSDI) [3], cuyo propósito fundamental fue el razonamiento de que “compartir conocimiento es fuente del crecimiento económico”.

Recién en Agosto de 2002, cuando es reafirmada la orden del año 1994, es que se comienza con la construcción del framework, el cual fue encomendado al Federal Geographic Data Committee para su coordinación. De todos modos esta infraestructura no contempla aún servicios para la utilización de los datos, sino simplemente el hecho de compartir la información espacial, tanto entre organismos gubernamentales o privados.

Otro de los proyectos iniciados para formar una Infraestructura de Datos Espaciales fue el de la Comunidad Económica Europea (INSPIRE), a través de la Directiva 2007/2CE del Parlamento Europeo y del Consejo, con fecha 14 de Marzo de 2007 [6]. En dicha Directiva se hace mención a los problemas relativos a la disponibilidad, calidad, organización, y puesta en común de información espacial y servicios asociados a las mismas.

A su vez define la infraestructura de información espacial como los metadatos, conjuntos de datos espaciales y los servicios de datos espaciales; los servicios y tecnologías de red; los acuerdos de acceso de la información. Y define servicios de datos espaciales como las operaciones que se pueden efectuar, a través de aplicaciones, sobre los

datos espaciales.

En Argentina en el año 2004, se crea el Proyecto Sistema de Información Geográfica Nacional de la República Argentina (PROSIGA), donde se plantea como objetivo vincular los generadores y usuarios de información espacial mediante una estructura nodal de intercambio de datos a través de redes públicas y privadas, permitiendo a la comunidad en general contar con una herramienta de base para la información general y la toma de decisiones basadas en criterios espaciales homogéneos [7].

2. LINEAS DE INVESTIGACION y DESARROLLO

El objetivo principal es construir, a través de la utilización de especificaciones formales, una infraestructura abierta y estándar de servicios Web, de forma tal que se pueda abordar la construcción de sistemas de información geográfica a partir de modelos probados y de utilización directa. La infraestructura que se propone especificar formalmente, se basa fundamentalmente en los trabajos de investigación [8] [9] [10] [11], en las infraestructuras desarrolladas de los distintos países del mundo [12] [13] [14], en la especificación de servicios OpenLS [15] realizada por el OpenGis Consortium [16] y en el aporte personal de los autores del proyecto que brinda la experiencia en la utilización de sistemas de información geográfica por más de 10 años.

El lenguaje de especificación formal usado en este caso es el RAISE Specification Language (RSL) dado que es reconocido en la industria del software para especificaciones formales de desarrollos reales.

RSL es un lenguaje formal, basado en el formalismo de la matemática usando conceptos tales como la teoría de conjuntos, lógica de primer orden, lógica de orden superior, destacándose entre otros conceptos matemáticos, y, que están netamente orientados a construir modelos, ya sea describiendo un dominio de la realidad o

describiendo una herramienta a desarrollar y sus requerimientos

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Se evidencia entonces que de existir un framework con esas características, más aún si se encuentra basado en especificaciones formales, el desarrollo de aplicaciones GIS con interface Web se vería beneficiado ampliamente tanto en el ámbito privado como en el de organismos públicos o gubernamentales. Algunas de las áreas (sólo por nombrar algunas y sin ser una lista exhaustiva) que podrían utilizar este tipo de arquitectura o framework serían las de turismo, servicios públicos, emergencias (catástrofes naturales, provocadas por el hombre), prevención de delitos, incendios.

De acuerdo a lo planteado se desprende que existe un campo de trabajo interesante (y con áreas no cubiertas) en el ámbito de servicios Web de mapas, y más aún en su especificación formal.

4. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Además de los resultados obtenidos / esperados en el punto 3, se espera como resultado en la formación de recursos humanos, la continuación de esta misma línea de proyecto como tesis doctoral del tesista y la mayor interrelación con la Universidad Federal de Minas Gerais con la que contamos con un convenio con tal objetivo como parte de él. Adicionalmente, se espera que otras tesis de Maestría, así como tesinas de Licenciatura surjan a partir de los logros obtenidos en la presente línea investigativa.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1] Kolodziej, Kris, "OpenGIS Web Map Server Cookbook", OGC Document, 2003.
- [2] Harmon, John, Anderson, Steven, "The design and implementation of Geographic Information Systems", Wiley, 2003.
- [3] Somers, Rebecca, Claire, Somers-St., "Framework – Introduction and Guide", Federal Geographic Data Committee, 1997.
- [4] Ethan, Cerami, "Web Services Essentials – Distributed Applications with XML-RPC, SOAP, UDDI & WSDL", O'Reilly, 1th ed, 2002.
- [5] "Gis Web Services – The changing GIS Landscape", White paper, GisFactory, 2003.
- [6] "Directiva 2007/2/CE", Parlamento Europeo, 2007.
- [7] Anexo I – Términos de Referencia del Proyecto Sistema de Información Geográfica Nacional de la República Argentina, 2004.
- [8] Luo Yingwei, Wang Xiaolin and Xu Zhuoqun, "Design of a Framework for Multi-User/Application Oriented WebGIS Services", Computer Networks and Mobile Computing, 2001. Proceedings. 2001 International Conference on, IEEE, 2001.
- [9] Zhiming GUI, Kai SONG, "Building Improved GIS Service Based on WSRF", International Conference on Internet Computing in Science and Engineering, IEEE, 2008.
- [10] Yue Li, Zhong Xie, and Zhiyong Huang, "Design and Implementation of a WAP GIS Framework", Web Information Systems Engineering (Workshops), 2002. Proceedings of the Third International Conference on, IEEE, 2002.
- [11] Yuan Ying, Bian Fuling, "An Open Sharing and Interoperating Platform for Spatial Information Based on GIS Web Services", Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 2007. WiCom 2007. International Conference on, IEEE, 2007.
- [12] "Infrastructure for Spatial Information in the European Community", <http://www.ec-gis.org/inspire/>
- [13] "National Spatial Data Infrastructure", <http://www.fgdc.gov/framework>
- [14] "Proyecto Sistema de Información Geográfica Nacional de la República Argentina", <http://www.sig.gov.ar/>
- [15] "OpenGis Location Services (OpenLS): Core Services", Open Gis Consortium, 2004.

[16] “The Open Geospatial Consortium Inc.”, <http://www.opengeospatial.org/>