

Integración de Componentes OpenGIS en aplicaciones de empresa: Ayuda a la toma de decisiones basadas en la localización en el sistema CRM Vantive.

Autores

Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas
Universidad de Zaragoza
María de Luna 1, 50018 Zaragoza, España
{ }@ebro.cps.unizar.es, { }@posta.unizar.es
<http://iaaa.cps.unizar.es>

Resumen: El desarrollo de distintos procesos de estandarización ha favorecido la integración de Servicios Basados en la Localización (SBL) en los sistemas de información de las empresas, generando oportunidades en la mejora del servicio, y por tanto en la satisfacción del cliente. Este trabajo muestra la experiencia en la integración de SBL en un sistema CRM (Customer Relationship Management), mostrando el impacto que está teniendo la implantación de estándares en el desarrollo de estos servicios en el último año. Se presentan aspectos de interoperabilidad entre los SBL y las aplicaciones de empresa en un contexto real, como es el caso del CRM de Vantive, así como la forma de encadenar servicios básicos OpenGIS (servidores de mapas, servicios de geocoding o gazetteering,...) para soportar la funcionalidad basada en la localización requerida.

Introducción

Hoy en día nadie duda de la importancia que tiene la información sobre la localización de los clientes y de los recursos de la empresa para dar un servicio eficaz [1] y es en la atención al cliente en su domicilio donde podemos encontrar el campo de aplicación más prometedor [2, 3, 4, 5]. Las comunicaciones móviles y los dispositivos de localización [6, 7] hacen que la información sobre la localización sea ubicua, permitiendo asociarla a cualquier servicio o transacción, así como seguir en tiempo real los recursos móviles de la empresa. La integración de esta información de localización en los sistemas de empresa proporciona a estos últimos un valor añadido que mejora sus procesos de trabajo e incrementa la satisfacción y fidelidad de sus clientes.

Vantive System, de la compañía *PeopleSoft* (<http://www.peoplesoft.com>) es una solución CRM cliente-servidor que automatiza e integra las actividades de venta, marketing, centros de llamada, inventario y calidad. *Vantive Field Service* [8] es el componente del CRM de *Vantive* que planifica las tareas del personal que realiza los

servicios en los domicilios de los clientes, gestionando las órdenes de servicio y la asignación del personal (equipos de mantenimiento e instalación, o proveedores externos). Gracias a *Web Field Service* [9], también es posible hacer el seguimiento y contactar con el personal de campo en cualquier momento para dar soporte y asignar órdenes en tiempo real a través de las comunicaciones móviles y un computador de mano con un navegador Web estándar.

En [10] se planteaba la estrategia a seguir para la integración de esta información de localización en los sistemas de empresa, más concretamente en el módulo *Web Field Service* del CRM Vantive. El objetivo era que el personal de campo, a través de un navegador de Internet o un teléfono móvil, pudiera recibir en tiempo real las órdenes de servicio que se le asignaban desde el centro de gestión de la empresa, y poder visualizar sobre mapas digitalizados las direcciones de todas ellas y los recursos cercanos necesarios de la empresa (almacenes, proveedores,...). El desarrollo de Servicios Basados en la Localización (SBL) [11] y servicios SIG abiertos e interoperables facilitaba la incorporación de la funcionalidad requerida en estos sistemas de empresa. Para alcanzar esta interoperabilidad, se apostaba por la definición de las interfaces de los servicios accesibles a través de Internet, utilizando protocolos y formatos de datos estándares (tales como HTTP y XML), y sobre la base de estándares suficientemente maduros, tales como los propuestos por iniciativas como LIF (<http://www.locationforum.org/>, de Ericsson, Motorola y Nokia) y OpenLS (<http://www.openls.org/>, de Open GIS).

Este trabajo va más allá. Recoge como a partir de la implementación de la estrategia presentada y de la experiencia adquirida al integrar los servicios desarrollados en el módulo *Web Field Service*, se ha llevado a cabo la incorporación de estos mismos servicios al módulo *Field Service*, para ayudar a los gestores de servicio en la planificación de las órdenes de servicio recibidas. La suma de estándares y de tecnologías basadas en HTTP y XML, ha resultado fundamental para la integración exitosa de estos servicios.

Integrando servicios SIG y de Localización en el módulo Field Service

Caso de Uso: Gestor de servicio asignando recursos a las órdenes de servicio recibidas

Los usuarios de la aplicación *Field Service* son los gestores de servicios. Éstos reciben las peticiones de servicio de los clientes (vía telefónica, e-mail,...) y completan los datos del servicio, asignándole los recursos necesarios para llevarlo a cabo.

Field Service permite planificar las órdenes de servicio de acuerdo a diferentes criterios, como pueden ser las habilidades, la carga de trabajo o la disponibilidad del personal técnico. El objetivo que se plantea es poder mejorar esta estrategia de planificación, permitiéndole al gestor de servicios poder localizar y visualizar sobre un

mapa digital la localización actualizada de todos los recursos de la empresa (proveedores, personal de campo, almacenes, etc.), y las direcciones donde hay que prestar el servicio.

Cuando un gestor de servicios recibe una petición e introduce los datos sobre su dirección, resulta de gran ayuda la visualización sobre un mapa digital la situación geográfica del servicio a completar. Conjuntamente con esta información pueden visualizarse: las direcciones de otras órdenes de servicio próximas a la solicitada, indicando la identidad del técnico al que se le ha previamente asignado su realización; las localizaciones tiempo real de los técnicos que se encuentran cercanos a la dirección de la petición; y, las localizaciones de almacenes de recursos o proveedores ubicados próximos a la dirección del servicio a llevar a cabo. Para facilitar la rápida comprensión de la información visualizada por parte del gestor de servicios, los diferentes tipos de informaciones mostradas sobre el mapa, serán representados con diferentes estilos e iconos gráficos.

Finalmente, el gestor de servicios deberá combinar la información proporcionada por el planificador de *Field Service*, la información geográfica que se pretende integrar en el sistema y su propia experiencia, para asignar los recursos más apropiados a la petición de servicio recibida.

Estrategia para integrar la funcionalidad requerida en el módulo Field Service

Para poder incorporar la funcionalidad requerida en el módulo *Field Service*, deben integrarse SBL capaces de adquirir información tiempo real sobre las localizaciones de los recursos móviles de la empresa, de almacenar y consultar geodatos sobre recursos estáticos y móviles y de visualizar estos últimos con diferentes estilos sobre cartografía digital. Además, estos servicios deben ser acordes con la filosofía del sistema CRM *Vantive*, en el sentido de que es un producto cuya funcionalidad debe poder adaptarse a las necesidades del cliente y debe tener salida en Internet.

Esta necesidad de soportar funcionalidad, accesible también por Internet, que aparece de forma reiterada en otros proyectos, como es el caso de la visualización de mapas digitales y el acceso y consulta de geodatos, nos ha llevado a adoptar una arquitectura de componentes Java basada en capas, en la que la cadena de servicios requeridos siga en la medida de lo posible el estándar OpenGIS. La adopción de las especificaciones OpenGIS aporta una adecuada identificación de componentes con funcionalidad reutilizable y aporta la infraestructura que permite integrar múltiples fuentes de geodatos. Además, esta aproximación facilita que servicios requeridos puedan ser suministrados a través de Internet por otros proveedores, en el caso de que el cliente no pueda afrontar el coste que supone tener en propiedad la información geoespacial requerida.

El hecho de que las interfaces de estos componentes Java sean accesibles a través de protocolos y formatos de datos estándares de Internet, tales como HTTP y XML,

facilita la integración de la funcionalidad requerida. Esta estrategia de integración, basada en servicios accesibles a través de Internet, evita preocuparse de aspectos tan importantes como la plataforma de ejecución o el lenguaje en el que ha sido programado el sistema *Vantive*.

Arquitectura de servicios basada en componentes OpenGIS

En esta sección se presenta la arquitectura de servicios SBL implementada, de acuerdo a la estrategia planteada. Como se puede observar en la figura 1., la arquitectura construida consta de tres niveles conceptuales de acuerdo al criterio del nivel de procesado de los datos involucrados: nivel de gestión de datos, nivel de geoprocetamiento y nivel de servicios de aplicación. Para cada uno de estos niveles, como consecuencia de los diferentes proyectos abordados, se han ido desarrollando diferentes servicios interoperables y accesibles a través de Internet, de acuerdo a las especificaciones de OpenGIS. La atención de esta sección se centra en un rápido repaso funcional de aquellos que intervienen en la solución propuesta.

Figura 1: Arquitectura de Servicios propuesta

El nivel de gestión de datos está constituido por servicios SIG y de Localización, y constituyen la base de la arquitectura propuesta. Entre los SIG, se deben tener servicios capaces de almacenar y permitir realizar consultas espaciales y no espaciales sobre geodatos (direcciones de lugares, almacenes,...), y capaces de proporcionar imágenes de mapas digitalizados. Estos servicios SIG básicos han sido implementados respectivamente por medio de *Web Feature Server* (WFS) [12] y *Web Map Server* (WMS) [13, 14].

Por otro lado, los servicios de Localización permiten comunicarse y adquirir las localizaciones geográficas en la que se encuentran los dispositivos móviles, en este caso el personal de campo de la empresa. Aunque pueden ser desarrollados con tecnología propia, por norma general estos servicios constituyen un ejemplo de integración de servicios suministrados por otros proveedores, tales como los operadores de Telecomunicaciones a través de sus plataformas de servicios de localización. La integración de los mismos resulta sencilla debido a que sus interfaces son accesibles a través de Internet y la especificación de sus operaciones es acorde al estándar *Mobile Location Protocol* (MLP) [15] propuesto por LIF.

Los datos proporcionados por los servicios SIG y de Localización previos, raramente son utilizados de manera aislada, sino que sirve de fuente de información para generar datos más elaborados. Esta tarea de geoprocetamiento es llevada a cabo por los servicios que constituyen el segundo de los niveles de la arquitectura. En él se pueden encontrar servicios, como el ofrecido por un *Style Layer Descriptor* (SLD), para visualizar el resultado de una consulta a un WFS sobre un mapa digitalizado

proporcionado por un WMS, especificando diferentes estilos gráficos para representar los distintos geodatos representados; servicios para transformar términos textuales o descripciones de localización basadas en texto a localizaciones geográficas, llevadas a cabo por *Geocoders* o *Gazetteers* respectivamente; o bien servicios para el almacenamiento y consulta de las últimas localizaciones conocidas de los dispositivos móviles, desarrollados a partir de la implementación del WFS [16] como *Web Tracking Server* (WTS). Para ver más detalles sobre estos servicios [17].

Finalmente, el nivel de servicios de aplicación de la arquitectura, está compuesto por servicios de alto nivel funcional que utilizan los servicios de los niveles inferiores para proporcionar su funcionalidad a aplicaciones finales. En este caso, este nivel superior está compuesto por un servicio capaz de ayudar a los gestores de órdenes de servicio a tomar sus decisiones, proporcionando imágenes de mapas digitalizados sobre los cuales se representan datos referentes a direcciones de calles y recursos estáticos y móviles de la empresa con diferentes estilos. Para proporcionar esta funcionalidad ha sido implementado un servicio llamado, *Decision-Support Service* (DSS).

Encadenamiento de servicios para integrar la funcionalidad requerida en el módulo Field Service

La interfaz del módulo *Field Service* básicamente consta de una colección de formularios predefinidos, que son ventanas y cajas de diálogo, cuyo comportamiento y atributos pueden ser modificados para cada cliente. Utilizando la herramienta *Vantive Forms Designer* (VFD) [18] es posible añadir, borrar o modificar atributos de un formulario. Mientras que si el objetivo es codificar el comportamiento de los nuevos atributos o modificar él de los ya definidos, se emplea *Visual Basic for Applications* (VBA).

En este trabajo, ha sido necesario modificar el formulario *ServiceOrder* de *Field Service*. Este formulario presenta toda la información asociada a una orden de servicio, y es utilizado por el gestor de servicios para rellenar los datos de una nueva orden o consultar los de una orden ya introducida en el sistema. Utilizando VFD, se han modificado los atributos de este formulario añadiéndole dos nuevos botones, llamados *ServiceOrderAddress* y *AllServiceOrderAddresses*, e integrando un componente *ActiveX* denominado *Internet Transfer Control* (también denominado *Internet Web Browser*), que proporciona a los desarrolladores la posibilidad de incluir en sus aplicaciones la funcionalidad de los protocolos HTTP y FTP.

El comportamiento de ambos botones ha sido programado para que invoquen al DSS especificándole como parámetro una lista de direcciones de ordenes de servicio. En respuesta a esta invocación, el DSS devuelve un mapa digitalizado como una imagen, donde representa las localizaciones de las direcciones especificadas como parámetro y las localizaciones de los recursos estáticos (almacenes y proveedores) y

móviles (personal de campo, técnicos) de la empresa. Esta imagen devuelta es visualizada en el componente *ActiveX* insertado en el formulario. La diferencia entre ambos botones está en la lista de direcciones especificada como parámetro. En el caso del botón *ServiceOrderAddress*, únicamente se especifica la dirección de la orden de servicio abierta en ese momento en el formulario *ServiceOrder*. Mientras que el botón *AllServiceOrderAddresses*, especifica una lista que contiene todas las órdenes de servicio dadas de alta en el sistema *Field Service* y que aún no han sido completadas. En ambos casos, el comportamiento de estos botones ha sido codificado utilizando VBA y básicamente consiste en una llamada HTTP a la interfaz del DSS especificando la lista de direcciones a visualizar, como se puede ver en el ejemplo:

[http://bubal.cps.unizar.es/servlet/DecisionSupportService?DIRECCIONES=\(Coso_2,Sagasta_9\)](http://bubal.cps.unizar.es/servlet/DecisionSupportService?DIRECCIONES=(Coso_2,Sagasta_9))

En este ejemplo, el DSS devolvería una imagen de un mapa, que sería visualizada en el componente *ActiveX*, representando la calle Coso, número 2 y la calle Sagasta, número 9.

El DSS, en esencia, consiste de un Java *Servlet* capaz de encadenar servicios SIG de los dos niveles inferiores de la arquitectura (niveles de gestión de datos y de geoprocesamiento) de manera adecuada para devolver como resultado la imagen solicitada. En la figura 2. se representa en forma de interacción el encadenamiento de servicios que tiene lugar.

Figura 2: Encadenamiento de servicios sobre la arquitectura planteada

La primera tarea que debe llevar a cabo el DSS es calcular el *Bounding Box* del conjunto de direcciones que se le han pasado como parámetro al invocar la operación de su interfaz. Necesita este dato para posteriormente calcular los límites de la región geográfica contenida en la imagen que devolverá como resultado. Esta región debe contener todas las direcciones especificadas en la invocación de la operación. Para llevar a cabo este cálculo, el DSS ejecuta una operación de un servicio *Geocoder*. Este servicio transforma términos textuales a localizaciones geográficas devolviendo el resultado como un documento XML (ver figura 3.). Pero además, como parte del resultado, devuelve el *Bounding Box* que contiene el conjunto de localizaciones geográficas devueltas. El DSS especifica como parámetro el conjunto de direcciones, obteniendo como resultado el *Bounding Box* que las contiene.

Figura 3: XML devuelto por el servicio *Geocoder*

En el siguiente paso, el DSS construye el documento XML necesario para invocar vía el protocolo HTTP a la operación *getMap* del SLD. Este servicio devuelve una imagen, proporcionada por un WMS, sobre la que se ha representado el resultado de una o más consultas a WFS. El documento XML construido contiene: el *Bounding Box* y las coberturas que forman la imagen a obtener de un WMS asociado al SLD, el conjunto de consultas sobre WFS cuyo resultado se va a representar sobre la imagen,

y el estilo gráfico con el que se representan esos resultados. En este caso concreto, los resultados a visualizar sobre la imagen son: el conjunto original de direcciones, obtenido de un servicio de *Geocoder* (recordar que es un tipo de WFS); el conjunto de recursos dinámicos de la empresa contenidos en el *Bounding Box* especificado, obtenidos de un WTS (otro tipo de WFS); y opcionalmente, el conjunto de recursos estáticos contenidos en la región geográfica visualizada y que están almacenados en un WFS específico.

Una vez construida la imagen, el SLD la devuelve al DSS como parte de su operación *getMap*, quien a su vez, la devuelve como resultado de la invocación original al módulo *Field Service*, visualizándola en el componente ActiveX introducido en el formulario *ServiceOrder* (ver figura 4.).

Figura 4: Formulario *ServiceOrder* visualizando la imagen resultado

Conclusiones

En este trabajo se ha presentado el impacto de la evolución de los distintos estándares clave para la integración de SBL en los sistemas de empresa. Se presenta el impacto de XML y HTTP como tecnologías base sobre las que se construyen los estándares y que aseguran la interoperabilidad y la incorporación en cualquier sistema.

También se ilustra como los servicios desarrollados a partir de las especificaciones de estos estándares requieren colaborar para proporcionar funcionalidad más compleja y elaborada integrable en aplicaciones finales. Todo ello dentro del contexto del sistema CRM de empresa *Vantive*.

Agradecimientos

La tecnología de base de este proyecto ha estado parcialmente financiada por los proyectos TIC2000-1568-C03-01, TIC2000-0048-P4-02 y FIT-0700002000B270827 del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico del Ministerio de Ciencia y Tecnología de España, co-financiado con recursos del FEDER.

Referencias

- [1] Sonnen, D., ISSI, & Morris, H.. "*Location in CRM: Linking Virtual Information to the Real World*". An IDC White Paper. Disponible en <http://www.mapinfo.com/crm/> . 2000.
- [2] Morgan, R.. "*Field Service The Last Frontier*". Bussiness Solutions. Disponible en http://www.businesssolutionsmag.com/Articles/2001_20/011015.htm . 2001.

- [3] Morphy E.. *“Report: Field Service Management on the Verge”*. Disponible en CRMDaily.com, <http://www.crmdaily.com/perl/story/15118.html>. 2001.
- [4] Niedzwiedek, H. Sun Microsystems. *“All Bussinesses are in pursuit of Java Location Services”*. Disponible en <http://www.geojava.com>. 2000.
- [5] Álvarez, P., Bañares, J.A., Muro-Medrano, P.R., Zarazaga, F.R.. *“Integration of location based services for Field support in CRM systems”*. GeoInformatics, Vol. 5 (Julio/Agosto), pag 36-39. 2002
- [6] Kaplan, E.D.. *“Understanding GPS Principles and Applications”*. Artech House Publishers. 1996.
- [7] Krakiwsky, E.J.. *“Tracking the worldwide development of IVHS navigation systems”*. GPS World, 4(10), 40-47. 1993.
- [8] *“Vantive FieldService with Inventory and Procurement. User’s Guide”* (Versión 8.1). Vantive, 1998.
- [9] *“Web Field Service Application. User’s Guide”* (Version 8.2.1). Vantive, 1999.
- [10] Álvarez, P., Bañares, J.A., Blasco, S., Cantán, O., Zarazaga, F.J.. *“Sacando ventaja a la interoperabilidad de componentes para el soporte de SBL en sistemas CRM, aplicación al Web Field Service de Vantive”*. Actas I Jornada de Sistemas de Información Geográfica (JSIG), pag. 119-127. Almagro (Ciudad Real), España. Noviembre, 2001.
- [11] ESRI. *“What Are Location Services? The GIS Perspective”*. An Esri White Paper. December 2000. Available in <http://www.geojava.com>. 2000.
- [12] Open GIS Consortium Inc.. *“Web Feature Server Implementation Specification. Version 0.0.14.”* 17-oct-2001.
- [13] OpenGIS Consortium Inc.. *“OpenGIS Web Map Server Interface Specification (version 1.0)”*. OpenGIS Project Document 99-077r4. 2000.
- [14] Fernández, P., Béjar, R., Latre, M.A., Valiño, J., Bañares, J.A., Muro-Medrano, P.R.. *“Web mapping interoperability in practice, a Java approach guided by the OpenGis Web Map Server Interface Specification”*. EC-GIS. 2000, 6th European Commission GI & GIS Workshop. Lyon (Francia). 2000.
- [15] Location Inter-operability Forum (LIF). *“Mobile Location Protocol Specification”*. LIF TS 101 v2.0.0. Noviembre, 2001.
- [16] Dessard, V.. *“GML&Web Feature Server. The Baseline for Online Geoservices”*. GeoInformatics, Vol. 5 (Marzo), pag 38-41. 2002.
- [17] Open GIS Consortium Inc.. *“Call for Participation in the Open Location Services Testbed Phase I (OPENLS-1)”*. Technology Office. Julio 2001.
- [18] Vantive, 1998. Vantive Object Studio, User’s Guide Version 8.