

Desarrollo de un modelo basado en MDA para Gobierno Electrónico

SÁNCHEZ RIVERO David, VARGAS Alejandro, CASTRO Marcelo, FARFÁN José, CÁNDIDO Andrea, REINOSO Elizabeth, APARICIO María, CASTRO Daniel, CAZÓN Liliana & ZAPANA, José

Investigación + Desarrollo en Gobierno Electrónico / Facultad de Ingeniería /
Universidad Nacional de Jujuy

Av. Italia y Av. Martiarena / S. S. de Jujuy / Provincia de Jujuy

Tel. 388-4221591

vdsanchezrivero@fi.unju.edu.ar, lavargas@fi.unju.edu.ar, mcastro@fi.unju.edu.ar,
jhfarfan@fi.unju.edu.ar, agcandido@fhycs.unju.edu.ar, edrreinoso@fi.unju.edu.ar,
mcaparicio@fi.unju.edu.ar, ddcastro@fi.unju.edu.ar, lbcazon@fce.unju.edu.ar,
jvzapana@fi.unju.edu.ar

Resumen

Una aplicación desarrollada, de acuerdo a las especificaciones de MDA (Model Driven Architecture), tiene como principales características: gran flexibilidad en la implementación, mejoras sustanciales en la integración de componentes, facilidad en el proceso de mantenimiento, prueba y simulación de sistemas.

MDA es una arquitectura que se basa en la separación de las especificaciones de un sistema de los aspectos básicos de su implementación, tomando en cuenta una plataforma común. Y teniendo en cuenta, además, objetivos prioritarios para el desarrollo de soluciones de Gobierno Electrónico (GE) como la portabilidad, la interoperabilidad y la reusabilidad de componentes.

Teniendo en cuenta los diferentes modelos que propone MDA: Computational Independent Model (CIM); Plataforma Independent Model (PIM) y Plataforma Specific Model (PSM) y las transformaciones que se deben realizar, entre modelos, para obtener el producto final; se la considera una arquitectura promisorio para desarrollar soluciones de GE.

En consecuencia MDA, puede significar obtener ventajas competitivas en la productividad, portabilidad, mantenimiento, documentación, la esencial independencia de plataformas y especificidad del dominio, junto a una gran variedad de herramientas

disponibles para su aplicación, las que merecen un especial análisis para encontrar las más adecuadas para desarrollar un modelo que permita implementar soluciones eficientes de GE.

Palabras clave: MDA, TIC, Gobierno Electrónico, Modelos y transformaciones, Proyecto Eclipse.

Contexto

El proyecto “Desarrollo de un modelo basado en MDA para Gobierno Electrónico”, es una bifurcación del proyecto denominado “Desarrollo de un modelo basado en servicios digitales comunes reutilizables para Gobierno Electrónico”; y es una prosecución de investigaciones previas y que incorpora conceptos y experiencias de los proyectos desarrollados, por el Grupo IDGE, en años anteriores. De acuerdo con estas investigaciones; es importante estudiar nuevas herramientas, basadas en arquitecturas de software actuales, de tal manera que favorezcan el desarrollo de soluciones informáticas eficientes y sencillas de implementar, siendo la arquitectura MDA, una estrategia de aplicación con gran futuro para soluciones de GE.

El proyecto se desarrolla en ámbito de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Nacional de Jujuy, aprobada por Resolución del Concejo Superior N° 409/14, y el mismo posee Categoría “B” y es subsidiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica y Estudios

Regionales, dependiente de la U.N.Ju, para el período 2014-2015.

Introducción

Cualquier estrato gubernamental tiene, como objetivo esencial, satisfacer necesidades básicas del ciudadano al brindarle servicios eficientes, rápidos y modernos; empleando tecnología actual como es el uso de las TIC. En nuestro país, se fortaleció la aplicación del modelo de Gobierno Electrónico (GE) como principal fuente de desarrollo de recursos y servicios al ciudadano. Por ende, la aplicación de GE, en cualquier ámbito gubernamental, es considerada una cuestión de estado, y sostenida firmemente a través del Plan Nacional de Gobierno Electrónico que contiene toda la normativa que impulsa y fortalece la modernización del Estado [Jefatura, 2014].

Sin embargo, como todo cambio en cualquier aspecto, su aplicación está condicionada a múltiples factores y actores, sobre todo cuando las decisiones políticas, de alto nivel, constituyen un cuello de botella para el éxito de su implementación. Inclusive, la falta de un proceso formal estándar de desarrollo resulta un inconveniente significativo, al no contar con los pasos necesarios para la implementación satisfactoria de GE.

Teniendo en cuenta el párrafo anterior, el grupo de investigación IDGE (Investigación + Desarrollo en Gobierno Electrónico), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Jujuy, se abocó a la tarea de investigar y desarrollar herramientas y metodologías que faciliten la implementación de este tipo de soluciones. Entre los objetivos alcanzados, se pueden mencionar a la herramienta metodológico@egov, que es un prototipo basado en software libre, pero en constante actualización y revisión; debido a que una solución de GE es de aplicación compleja y requiere tener en cuenta una diversidad de aspectos involucrados [Castro, 2012].

Actualmente, se estudia la aplicación de servicios digitales comunes reutilizables para GE, para lo cual el uso de SOA (Arquitectura

Orientada a Servicios), es ideal para modelar desarrollos orientados a servicios para GE [Sánchez, 2012].

Las investigaciones anteriormente señaladas, fueron el punto de partida para el estudio de nuevas herramientas basadas en arquitecturas tales como MDA, para generar soluciones de GE en algún organismo público.

La idea de MDA nace en el seno del consorcio Object Management Group (OMG) y determina un marco de trabajo de arquitecturas para el desarrollo de software, y establece tres características principales a tener en cuenta: portabilidad, interoperabilidad y reusabilidad [Armas, 2012].

A diferencia del desarrollo de software tradicional, en el cual las fases del ciclo de vida, se tratan como fases independientes y completas, es decir explican, de modo gráfico, un modelo de la realidad; si ésta cambia el sistema debe cambiar y en consecuencia, los requerimientos van a modificarse constantemente, sin perder de vista los posibles errores en el desarrollo de cualquier etapa del ciclo de vida, lo cual se traduce a un feed-back a fases anteriores, inclusive se hace necesaria la redefinición de los requisitos.

Otro aspecto a considerar es la documentación que se genera y su mantenimiento. La experiencia indica que ante posibles cambios, la documentación no se actualiza en consecuencia y puede ocasionar problemas con la generación del código, por ejemplo.

Con este tipo de desarrollo de software se plantea el problema de la portabilidad, lo cual supone adaptarse a cambios tecnológicos, a veces críticos. Estos cambios tienen su razón de ser en la demanda del uso de nuevas tecnologías, soluciones obsoletas, descatalogación de productos, entre otros.

Estas razones de cambio de plataformas de desarrollo, hacen imperiosa la necesidad de buscar herramientas modernas y eficientes.

La no-evolución del software heredado a nuevas tecnologías genera el problema de la interoperabilidad, ya que los sistemas, con tecnologías diferentes, deben comunicarse e interactuar, entre sí, para cumplir los objetivos del negocio [Fernández, 2009].

Por el contrario, el ciclo de vida de un desarrollo MDA, a diferencia del enfoque tradicional, implica que la comunicación entre las etapas de desarrollo se efectúa mediante modelos que la computadora puede interpretar fácilmente.

MDA se basa en tres tipos de modelos:

- Modelos independientes del cómputo (CIM).
- Modelos independientes de la plataforma (PIM).
- Modelos específicos de plataforma (PSM).

Código: la fase final del desarrollo es transformar cada PSM en código. Como cada PSM es relativo a una tecnología determinada esta transformación es, teóricamente, relativamente sencilla.

La arquitectura MDA se caracteriza por tener en cuenta el ciclo completo de desarrollo, es decir tiene en cuenta las fases de análisis, diseño, programación, pruebas, despliegue y mantenimiento. Es especialmente apta para sistemas altamente conectados y constantemente cambiantes, tanto en reglas de negocio como en tecnología proponiendo un marco de trabajo para una arquitectura que asegura: Portabilidad, Interoperabilidad entre plataformas, Independencia de plataforma, Especificidad del dominio y Productividad (Fernández, 2009).

La arquitectura MDA especifica tres puntos de vista, para el desarrollo de un sistema:

- Independiente de cómputo (CIM): El punto de vista independiente de cómputo se enfoca en el contexto y los requisitos del sistema, sin considerar su estructura o procesamiento.
- Independiente de plataforma (PIM): El punto de vista independiente de plataforma se enfoca en las capacidades operacionales del sistema fuera del contexto de una plataforma específica, mostrando sólo aquellas partes de la especificación completa que pueden ser abstraídas de la plataforma.
- Específico de plataforma (PSM): El punto de vista dependiente de plataforma agrega, al punto de vista independiente, los detalles relacionados con la plataforma específica.

Los clientes de una plataforma específica hacen uso de ella sin importarles los detalles

de su implementación y se entiende por plataforma un conjunto de subsistemas y tecnologías que proveen un grupo coherente de funcionalidad por medio de interfaces y patrones de uso y pueden ser sistemas operativos, lenguajes de programación, bases de datos, interfaces de usuario, soluciones de middleware, etc.

El desarrollo de los modelos MDA (CIM, PIM y PSM) y la generación automática de código a partir de los mismos, conlleva el proceso de pasaje, entre modelos, y para lograrlo se imponen mecanismos de transformación [Amaya, 2014].

El grupo OMG define la transformación de modelos como el proceso que convierte un modelo en otro del mismo sistema, mediante un conjunto de reglas [OMG, 2014].

El proceso de transformación de PIM a PSM se realiza a través de especificaciones y parámetros, denominados Mappings y Marcas, respectivamente [Valerio, 2014].

Rodríguez Vicente establece que no existen herramientas suficientes que faciliten la transformación de un modelo PIM a uno PSM, y menciona a OptimalJ como una de las pocas que ofrecen esta funcionalidad [Rodríguez, 2014] y la define como “un entorno de desarrollo de aplicaciones que permite generar con rapidez aplicaciones J2EE completas directamente a partir de un modelo de alto nivel (PIM), utilizando patrones para codificar adecuadamente las especificaciones de J2EE y haciendo uso de los estándares del MDA”.

Según un análisis comparativo realizado por López y otros autores [López, 2014], OptimalJ es la herramienta que mejor cumple el enfoque MDA, al realizar transformaciones entre modelos PIM, PSM y generar el código correspondiente.

Finalmente herramientas de transformación de PSM a Código emplean, como entrada, un modelo PSM y entregan un modelo de código [Rodríguez, 2014]. Es, quizás, la etapa más sencilla, debido a que un PSM y el Código correspondiente poseen casi el mismo nivel de abstracción. El código normalmente es un lenguaje de alto nivel, como Java, C#, C++, VB o JSP.

Si bien la aplicación de esta arquitectura, en la industria, es todavía incipiente resulta prometedor su empleo para generar software que de soporte a múltiples plataformas; tal como sucede en los procesos de Gobierno Electrónico, los cuales pueden estar funcionando en plataformas diferentes.

Líneas de Investigación y Desarrollo

El equipo de trabajo se encuentra desarrollando actividades de investigación y desarrollo, fundamentalmente en el área de la Ingeniería del Software y específicamente en la formalización del proceso de Gobierno Electrónico, Ingeniería Web, Calidad del Software y Arquitectura dirigida por Modelos (MDA) a partir de los proyectos: “TIC’s: automatización y estandarización del proceso de Gobierno Electrónico”, “Diseño y Desarrollo de una herramienta para automatizar el proceso de Gobierno Electrónico”, “Desarrollo de un modelo basado en servicios digitales comunes reutilizables para Gobierno Electrónico” y finalmente “Desarrollo de un modelo basado en MDA para Gobierno Electrónico”.

Con la necesidad de generar nuevos modelos que permitan obtener mejores soluciones para la gestión de Gobierno Electrónico, se plantea este proyecto denominado “Desarrollo de un modelo basado en MDA para Gobierno Electrónico”, se trabajará sobre ejes disciplinares relacionados a Arquitecturas Avanzadas de Software.

Se investigó, en principio, información bibliográfica sobre GE y MDA. Se está trabajando en el estudio, análisis y comparación de herramientas para la generación y transformación de modelos. Posteriormente, se hará la selección de un organismo público y el establecimiento de los requerimientos necesarios para tal fin. El análisis para generar un PIM (Modelo Independiente de la Plataforma), el diseño (a bajo nivel) para la obtención de uno o varios PSM (Modelo Específico de Plataforma). Luego se obtendrá el código necesario, las pruebas de software correspondientes y la implantación de la solución para su

seguimiento y control en el organismo seleccionado.

Resultados y Objetivos

El presente proyecto de investigación tiene, como objetivo principal, investigar, desarrollar, implementar y probar un modelo, basado en MDA, para una solución específica de GE. Para alcanzar tal objetivo, se deberá verificar la existencia de diversas plataformas tecnológicas, en algún ámbito de la Administración Pública; implementar el modelo en una repartición pública, ya sea nacional, provincial o municipal, analizando las ventajas y desventajas de su aplicación. Demostrar las bondades de la aplicación de modelos MDA, sobre la generación de soluciones parciales o locales; emplear, de forma correcta, las diferentes herramientas existentes para la aplicación de arquitecturas MDA e incorporar, en el ciclo de vida de desarrollo del modelo, las experiencias y productos alcanzados por el grupo de investigación en los trabajos de investigación, citados anteriormente. Con el trabajo “Aplicación de MDA para Procesos de Gobierno Electrónico”, se determinó que la aplicación de arquitecturas MDA para desarrollar el software que soporte todo el proceso de implementación de soluciones de GE promete grandes ventajas competitivas, en especial en lo que respecta a productividad, portabilidad, mantenimiento y documentación, independencia de plataformas, especificidad del dominio, etc. Sin dejar de considerar el aspecto tecnológico, debido a que se podrían presentar posibles modificaciones en los requisitos tecnológicos de las aplicaciones, en tal sentido se tendrían que ajustar las transformaciones, sin grandes afectaciones a la documentación de alto nivel presente en los PIM.

Actualmente se está trabajando en la selección de herramientas de desarrollo, existentes en el mercado y en tal sentido el Proyecto Eclipse, se afianza como una herramienta prometedor.

Formación de Recursos Humanos

El proyecto de investigación se encuentra conformado por once docentes investigadores, siete de los cuales se encuentran categorizados y cuatro en proceso de categorización. Además cuenta con cuatro alumnos que están siendo iniciados en tareas de investigación y actividades de desarrollo.

Por otra parte el desarrollo de las tareas de investigación, ha generado en los años 2012, tres anteproyectos de tesis en la Maestría en Ingeniería de Software, de la Universidad Nacional de San Luis pertenecientes a integrantes del equipo de trabajo.

Además se realizó la presentación y aprobación de una propuesta técnica de Tesis Doctoral para cursar el Doctorado en Ciencias Informáticas en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de la Plata.

Referencias

[Jefatura, 2014] Jefatura de Gabinete de Ministros: Plan Nacional de Gobierno Electrónico, disponible en <http://www.jgm.gov.ar/sgp/paginas.dhtml?pagina=98>. Última visita: Junio de 2014.

[Castro, 2012] Castro M., Sánchez Rivero D., Farfán J, Castro D., Cándido A, Vargas A, Aramayo V.: metodologi@egov, una herramienta para administrar proyectos de gobierno electrónico. XIV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. Posadas. Argentina, 2012.

[Sánchez, 2012] Sánchez Rivero D., Castro M., Reinoso E., Aparicio M., Aragón F., Cazón L., Zapana J.: Aplicando SOA en Gobierno Electrónico, Actas de las VIII Jornadas de Ciencia y Tecnología de Facultades de Ingeniería del NOA, 2012 (ISSN 1853-7871), 2012.

[Armas, 2012] Armas, Mike, “Model Driven Architecture (MDA)”, [Documento electrónico]. (Citada: JUNIO 2012). Disponible en: [\[es/library/jj135054.aspx\]\(http://library/jj135054.aspx\), Última visita: 24/08/2013.](http://msdn.microsoft.com/es-</p></div><div data-bbox=)

[Fernández, 2009] Fernández Sáez, Pedro Antonio, “Un Análisis Crítico de la Aproximación Model-Driven Architecture”. En Máster en Investigación en Informática, Facultad de Informática, Universidad Complutense de Madrid, Curso académico: 2008/2009.

[Amaya, 2014] Amaya Barbosa P., González Contreras C., Murillo Rodríguez. J.: Aspect MDA: Hacia un desarrollo incremental consistente integrando MDA y Orientación a Aspectos, Paper, Universidad de Extremadura, disponible en <http://ceur-ws.org/Vol-157/paper09.pdf>. Última visita: junio de 2014.

[OMG, 2014] OMG. “MDA Guide Version 1.0.1”, 2003. Disponible en: <http://www.omg.org/docs/omg/03-06-01.pdf>. Última visita: Agosto de 2014.

[Valerio, 2014] Valerio, A., “MDA: Reusabilidad orientada al Negocio”. Disponible en: http://www.epidataconsulting.com/tiki/wiki/tikiread_article.php?articleId=55. Última visita: Agosto 2014.

[Rodríguez, 2014] Rodríguez Vicente, J. “Ingeniería de Modelos con MDA: Estudio comparativo de OptimalJ y ArcStyler” Proyecto Informático. Facultad de Informática. Universidad de Murcia. Disponible en: <http://dis.um.es/~jmolina/Ingenieria%20de%20modelos%20con%20MDA.pdf>. Última visita: Agosto de 2014.

[López, 2014] López, E., González G., Moisés; López, M., Iduñate R. y Erick L., “Procesos de Desarrollo de Software Mediante Herramientas MDA”. Sistemas, Cibernética e Informática. Volumen 3. Número 2. ISSN 1690-8627. Disponible en: [http://www.iiisci.org/journal/CV\\$/risci/pdfs/C476AI.pdf](http://www.iiisci.org/journal/CV$/risci/pdfs/C476AI.pdf). Última visita: Agosto de 2014.