

# Transformación de Procesos de Desarrollo de Software Tipo SPEM a Procesos Workflow. Una Propuesta de Caso de Estudio: SmallRUP

Fabio A. Zorzan<sup>1</sup>, Daniel Riesco<sup>2</sup>, Nora Szasz<sup>3</sup>

## CONTEXTO

La línea de investigación presentada en este trabajo se desarrolla en el marco del proyecto “Ingeniería de Software: Automatización de Procesos de Desarrollo de Software”, presentado en la convocatoria 2009 para Proyectos y Programas de Investigación (PPI) de la secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

## RESUMEN

Esta línea de investigación pretende aportar a la mejora de los procesos de desarrollo de software, en particular los especificados con el Software Process Engineering Metamodel versión 2 (SPEM). El caso de estudio propuesto consiste en transformar la especificación en SPEM de la metodología de desarrollo SmallRUP a una especificación de procesos que pueda ser utilizada como entrada de un motor workflow estándar. Para realizar esta transformación, se utilizará una transformación definida en el lenguaje Relations que forma parte de Query/Views/Transformations (QVT). Dicha transformación convierte una especificación en SPEM en una especificación de procesos en Business Process Modeling Notation (BPMN). La especificación BPMN, se transformará a su vez a una especificación en Business Process Execution Language (BPEL). Un vez obtenida la especificación de SmallRUP en BPEL, se la podrá utilizar como entrada a un motor workflow estándar, lo cual permitirá administrar la gestión de procesos de desarrollo que siguen la metodología SmallRUP con un motor workflow estándar.

*Palabras clave*— Workflow, SPEM, BPMN, QVT, Relations.

## 1 INTRODUCCIÓN

Un proceso de negocio es un conjunto de tareas lógicamente relacionadas, ejecutadas para obtener un resultado de negocio. Los procesos de negocio pueden ser controlados y administrados por un sistema basado en software. Los procesos de negocio automatizados de esta manera se denominan workflow. Esta automatización resulta en una importante potenciación de las virtudes de dicho proceso, obteniéndose mejoras en cuanto a rendimiento, eficiencia y productividad de la organización.

Dentro de la industria del desarrollo de software se encuentran los procesos de negocios tendientes a la construcción o generación de un producto (software) de calidad en un tiempo determinado [1]. En este marco, el proceso de negocio más importante involucra la metodología de desarrollo, utilizada para guiar la producción.

En [2] se presenta una transformación que convierte una especificación en SPEM versión 2 [3] (en adelante SPEM) en una especificación de procesos Workflow basado en el estándar BPMN [4],

<sup>1</sup> Fabio A. Zorzan pertenece al Departamento de Computación de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Argentina; tel.: +54-358-4676529; e-mail: fzorzan@exa.unrc.edu.ar.

<sup>2</sup> Daniel Riesco pertenece al Departamento de Informática de la Universidad Nacional de San Luís, San Luís, Argentina; tel.: +54-2652-424027 int 251, e-mail: driesco@unsl.edu.ar

<sup>3</sup> Nora Szasz, pertenece la Facultad de Ingeniería de la Universidad ORT Uruguay, tel.. +598-2-9021505; e-mail: nora.szasz@ort.edu.uy.

aceptado por la OMG. Esta traducción se obtuvo a través de una transformación definida mediante el lenguaje Relations que forma parte de QVT [5]. La transformación se definió entre el metamodelo SPEM y el metamodelo BPMN.

En este trabajo se presenta una línea de investigación que consiste en la elaboración de un caso de estudio para poner en práctica los resultados de las investigaciones antes mencionadas. La idea general es aportar a la optimización del proceso de producción de software transformando el proceso de desarrollo de software en un proceso de un workflow, con el objetivo de lograr la automatización de su gestión en todo o en parte. Para el caso de estudio se tomará la especificación de la metodología SmallRUP para el desarrollo de software [6]. La misma se especificará en SPEM, y luego se sucesivas transformaciones se convertirá en una especificación en Business Process Execution Language (BPEL) [7], un lenguaje estándar para la implementación de procesos workflow, la cual puede ser utilizada como entrada a un motor workflow estándar, y de esta manera, administrar la gestión de procesos de desarrollo que siguen la metodología SmallRUP con un motor workflow estándar

## *1.1 ELEMENTOS BÁSICOS*

### *1.1.1 SPEM*

Los procesos en el desarrollo de software pueden ser vistos como productos, ya que están constantemente cambiando y evolucionando. También deben ser administrados y configurados para adaptarlos a las organizaciones y a las nuevas necesidades del entorno. Las diferentes técnicas y procesos definieron sus propios estándares y terminologías, agregando de esta forma la necesidad de un estándar unificado en esta área.

Para especificar las actividades propuestas por un proceso de desarrollo particular y de esta forma proveer una solución a la necesidad antes planteada, la OMG definió un metamodelo para la Ingeniería de Procesos de Software (SPEM). SPEM ha evolucionado desde su definición original y a la fecha está disponible la versión 2.0 que hace una precisa separación entre la definición de los procesos y la ejecución de los mismos, la cual no estaba claramente definida en versiones anteriores.

Para la definición de nuevos lenguajes, la OMG define una arquitectura basada en cuatro niveles de abstracción que van a permitir distinguir entre los distintos niveles conceptuales que intervienen en el modelado de un sistema. A esos niveles se les denomina M0, M1, M2 y M3. SPEM está dentro del nivel M2 y describe un metamodelo genérico para la descripción de procesos software concretos que está basado en MOF [8] y extiende al metamodelo UML.

### *1.1.2 WORKFLOW*

Un workflow se define como la automatización total o parcial de un proceso de negocio, durante la cual documentos, información o tareas son intercambiadas entre los participantes conforme a un conjunto de reglas procedimentales preestablecidas [9]. Un workflow comprende un número de pasos lógicos, conocidos como actividades. Una actividad puede involucrar la interacción manual o automática con el usuario. Un motor workflow es un sistema de software que controla la ejecución de las actividades definidas en el workflow. La WfMC [10] ha definido un Modelo de Referencia Workflow (Workflow Reference Model). Este modelo define 5 interfaces para la interoperabilidad de diferentes productos con un motor workflow.

En nuestra investigación interesa la interfaz 1, que especifica el formato de intercambio común para soportar la transferencia de definiciones de procesos entre productos diferentes. Los lenguajes de definición de procesos XPDL[11] (definido por la WfMC) o BPEL [7] (adoptado por OASIS)

implementan la interfase 1. Existen varios motores workflow que implementan estos lenguajes: OFBiz Workflow Engine [12] o Open Business Engine [13] soportan XPD, mientras que WebSphere Process Server [14] y BPEL Process Manager [15] implementan BPEL.

A la hora de modelar un proceso de negocio es importante poder utilizar una herramienta independiente de la implementación para poder utilizar la especificación del proceso de negocio con diferentes plataformas. BPMN es una herramienta de estas características que es muy utilizada.

### *1.1.3 BPMN*

La OMG junto con la Business Process Modeling Initiative (BPMI) han desarrollado una notación, denominada BPMN, para el modelado de procesos de negocio. BPMN define una notación para la definición de procesos de negocio, lo que es una plataforma independiente con respecto a definiciones específicas de procesos de negocio (como por ejemplo XPD o BPEL). Esta notación define una representación abstracta para la especificación de procesos de negocio que se ejecutan dentro de una empresa. Partiendo de un modelo BPMN se puede obtener la definición de un proceso de negocio en un lenguaje específico mediante una transformación. En [4] está definida la correspondencia de BPMN a BPEL. Los elementos de la notación están especificados en el metamodelo BPMN [16]. Este metamodelo está definido en el nivel M2 de la OMG y está basado en MOF.

### *1.1.4 QVT*

El planteamiento QVT se basa principalmente en: la definición de un lenguaje para las consultas (Queries) sobre los modelos MOF, la búsqueda de un estándar para generar vistas (Views) que revelen aspectos específicos de los sistemas modelados, y finalmente, la definición de un lenguaje para la descripción de transformaciones (Transformations) de modelos MOF.

En este trabajo se utiliza el componente de QVT que tiene como objetivo definir transformaciones. Estas transformaciones describen relaciones entre un metamodelo fuente F y un metamodelo objetivo O, ambos especificados en MOF. La transformación definida se utiliza para obtener un modelo objetivo que es una instancia del metamodelo O a partir de un modelo fuente que es una instancia del metamodelo F.

La especificación de QVT que se utiliza tiene una naturaleza híbrida declarativa/imperativa y se denomina lenguaje Relations. Este lenguaje permite realizar “pattern matching” de objetos complejos y definir “templates” de creación de objetos. En la actualidad hay herramientas que implementan este lenguaje, como por ejemplo MOMENT [17] y MediniQVT [18].

## 2 LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

### *2.1 CASO DE ESTUDIO PROPUESTO*

Como se mencionó en la introducción, el caso de estudio utilizará el Proceso Unificado Rational (Rational Unified Process - RUP), y en particular una instanciación para pequeños proyectos definida en [6], denominada SmallRUP. La elección del RUP se debió a sus principales características: impone buenas prácticas en el desarrollo de software moderno para una amplia gama de proyectos y organizaciones, está embebido en técnicas orientadas a objetos, usa UML como notación principal, permite a las organizaciones del software ajustar el proceso a su necesidad específica y cubre diferentes dominios particulares. La propuesta consiste en aplicar sucesivas transformaciones a la especificación en SPEM de SmallRUP, como se muestra en la figura 1. Estas transformaciones tienen por objetivo obtener una especificación de procesos workflow que sirva de entrada a un motor workflow estándar. La primera transformación a aplicar se define en Relations de QVT. Esta transformación convierte la

especificación en SPEM de SmallRUP en una especificación de procesos BPMN. Una vez obtenida la especificación BPMN, se aplica la segunda transformación. Esta transformación consistirá en convertir la especificación BPMN de SmallRUP en una especificación en el lenguaje de implementación workflow BPEL.

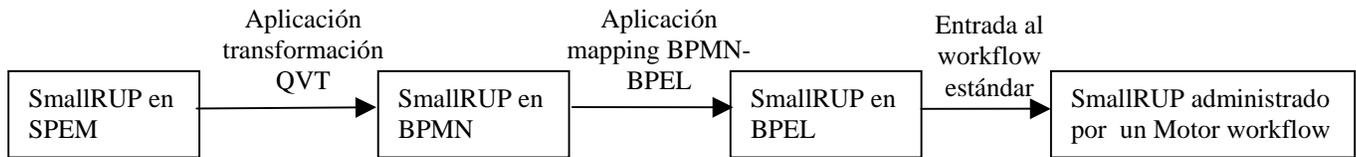


Figura 1: Secuencia de transformaciones.

### 2.1.1 ESTADO DE AVANCE

Hasta el momento se ha avanzado principalmente en la primera parte de este caso de estudio, esto es, en la transformación que convierte la especificación SPEM en una especificación BPMN.

Para llevar a cabo esta transformación se utilizó la herramienta MediniQVT. Teniendo en cuenta que MediniQVT utiliza a Eclipse Modeling Framework (EMF) [19] para representar los modelos/metamodelos involucrados en las transformaciones, se especificaron los metamodelos SPEM y BPMN en EMF, y luego también el modelo SmallRUP basado en el metamodelo SPEM. Una vez definida la especificación de SmallRUP en SPEM, se le aplicó la transformación en Relations, obteniéndose la especificación SmallRUP basada en el metamodelo BPMN en formato EMF. Actualmente se está verificando la especificación BPMN para comprobar si cumple con los requerimientos de la metodología de desarrollo que debe soportar.

## 3 RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Esta propuesta tiene como objetivo hacer una contribución a la mejora de los procesos de desarrollo de software, viendo a éste como un proceso de negocio particular. La elaboración y culminación exitosa de este caso de estudio nos mostraría que es posible la utilización de un motor workflow estándar para la administración, automática o semi-automática, de la gestión de procesos de desarrollo de software especificados bajo el estándar SPEM.

El beneficio de esta transformación se reflejará también en el dinamismo de los cambios en los procesos de desarrollo de software: cualquier cambio en la especificación del proceso podrá ser propagado a la especificación workflow de dicho proceso, y adaptado rápidamente la especificación de entrada al workflow.

Los principales objetivos de esta línea de investigación son:

- Formalizar la automatización del desarrollo de software utilizando la tecnología de flujo de trabajo con teorías como lenguajes formales de especificación y otros.
- Encarar trabajos conjuntos con universidades nacionales y con centros internacionales de excelencia como se viene realizando desde el año 2006, cuyos resultados fueron publicados en conferencias nacionales e internacionales.
- Servir como marco para dar un fuerte respaldo a la elaboración de trabajos finales de grado y tesis de posgrado.

## 4 FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Los estudios realizados en esta línea de investigación sirven como marco para la elaboración de una tesis de Maestría que está actualmente en curso. Los temas abordados en esta línea de investigación brindan un fuerte aporte al proceso de perfeccionamiento continuo de los autores de este trabajo, que se desempeñan como docentes de carreras de computación en Universidades Nacionales como del exterior.

## 5 BIBLIOGRAFIA

- [1] N. Debnath, D. Riesco, G. Montejano, et al, "Supporting the SPEM with a UML Extended Workflow Metamodel", ACS/IEEE International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA'06). Conference to be held in Dubai/Sharjah during March 8-11, 2006, [www.ieee.org](http://www.ieee.org).
- [2] N. Debnath, F. A. Zorzan, G. Montejano and D. Riesco, "Transformation of BPMN Subprocesses Based in SPEM Using QVT", 2007 IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE on ELECTRO/INFORMATION TECHNOLOGY, May 17-20, 2007, Marriott O Hare, Chicago, IL, USA. <http://www.eit-conference.org/eit2007/>
- [3] Object Management Group, "Software & Systems Process Engineering Metamodel Specification, v2"; Proposed Available Specification ptc/2007-08-07 of the Object Management Group, Inc; <http://www.omg.org/docs/formal/07-11-01.pdf>, último acceso Marzo 2008.
- [4] Object Management Group "Business Process Modeling Notation (BPMN) Specification". Final Adopted Specification dtc/06-02-01, [http://www.bpmn.org/Documents/OMG\\_Final\\_Adopted\\_BPMN\\_1-0\\_Spec\\_06-02-01.pdf](http://www.bpmn.org/Documents/OMG_Final_Adopted_BPMN_1-0_Spec_06-02-01.pdf), último acceso Octubre 2008.
- [5] Object Management Group, "Meta Object Facility (MOF) 2.0 Query/View/Transformation Specification" Final Adopted Specification ptc/05-11-01, <http://www.omg.org/docs/ptc/05-11-01.pdf>, último acceso Febrero 2009.
- [6] Gary Pollice "Using the RUP for small projects: Expanding upon Extreme Programming", A Rational Software White Paper-04/08/15, <ftp://ftp.software.ibm.com/software/rational/web/whitepapers/2003/tp183.pdf>, último acceso Diciembre 2008.
- [7] BEA, IBM, Microsoft, SAP and Siebel, "Business Process Execution Language for Web Services Version 1.1", S. Thatte, et al., May 2003, <ftp://www6.software.ibm.com/software/developer/library/ws-bpel.pdf>, último acceso, Febrero 2009.
- [8] Object Management Group "Meta Object Facility (MOF) Core Specification" OMG Available Specification. Version 2.0. formal/06-01-01, <http://www.omg.org/docs/formal/06-01-01.pdf>, último acceso, Noviembre 2008.
- [9] Rob Allen, Open Image Systems Inc., United Kingdom Chair, WfMC External Relations Committee; "The Workflow Handbook 2001"; Workflow Management Coalition; October 2001.
- [10] Workflow Management Coalition; "The Workflow Reference Modelo". The Workflow Management Coalition Specification; WfMC-TC-1003 Version 1.1 Issue; Enero de 1995.
- [11] Workflow Management Coalition, Workflow Standard – Workflow Process Definition Interface -XML Process Definition Language, Workflow Management Coalition, WfMC-TC-1025, 2002, [http://www.wfmc.org/standards/docs/TC-025\\_10\\_xpdl\\_102502.pdf](http://www.wfmc.org/standards/docs/TC-025_10_xpdl_102502.pdf), último acceso Diciembre 2008.
- [12] OFBiz Workflow Engine, <http://incubator.apache.org/ofbiz/docs/workflow.html>, último acceso Febrero 2009.
- [13] Open Business Engine, <http://obe.sourceforge.net/>, último acceso Enero 2008.
- [14] IBM, "WebSphere Process Server", <http://www-306.ibm.com/software/integration/wps/>, último acceso, Diciembre 2008.
- [15] Oracle, "BPEL Process Manager" <http://www.oracle.com/technology/products/ias/bpel/index.html>, último acceso, Febrero 2007.
- [16] Object Management Group, BPMN Documents "BPMNModel UML Documentation". Draft Specification, <http://www.bpmn.org/Documents/BPMNMetaModel.zip>, último acceso, Octubre 2006.
- [17] Pascual Queralt, Luis Hoyos, Artur Boronat, José Á. Carsí e Isidro Ramos; "Un motor de transformación de modelos con soporte para el lenguaje qvt relations", Desarrollo de Software Dirigido por Modelos - DSDM'06 (Junto a JISBD'06). October 2006. Sitges, Spain. – 2006.
- [18] ikv++: medini QVT. <http://www.ikv.de/>, último acceso, Febrero 2009.
- [19] "Eclipse Modeling Framework", URL: <http://www.eclipse.org/modeling/emf/>. último acceso, Marzo 2009.