

# Transformación de Procesos BPMN a su Implementación en BPEL utilizando QVT

Fabio A. Zorzan<sup>1</sup>, Daniel Riesco<sup>2</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). En trabajos previos, en el marco del proyecto, se ha definido una transformación de procesos de desarrollo de software basados en SPEM a procesos BPMN, esta transformación fue definida en el lenguaje Relations incluido en QVT. La transformación propuesta tiene como objetivo generar una especificación de procesos que sirva como entrada a un motor workflow estándar. Esta especificación de procesos interpretable por un motor workflow estará definida en el lenguaje Business Process Execution Language (BPEL). Por esto es que se propone definir la transformación BPMN a BPEL para automatizar totalmente la transformación de una especificación de procesos en SPEM a una especificación ejecutable de un workflow.

*Palabras clave*— Workflow, SPEM, BPMN, BPEL, 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], 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.

---

<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](mailto:fzorzan@exa.unrc.edu.ar).

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

En este trabajo se presenta una línea de investigación que consiste en la definición de una transformación desde el metamodelo BPMN al metamodelo del lenguaje BPEL [6]. BPEL es un lenguaje estándar de ejecución de procesos workflow. En la actualidad hay muchos motores workflow que soportan como entrada de definición de procesos a procesos especificados en BPEL, por ejemplo: WebSphere Process Server [7] y BPEL Process Manager [8]. De esta forma una especificación de procesos de negocio independiente de plataforma, como lo es BPMN, puede ser transformada, de manera automática, a una especificación de procesos de negocio dependiente de plataforma. Esta investigación pretende agregar un eslabón más para lograr la automatización completa de la traducción de procesos de desarrollo de software especificados en SPEM a una especificación ejecutable, en BPEL, que sea la entrada a un motor workflow estándar.

## *1.1 ELEMENTOS BÁSICOS*

### *1.1.1 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 [6] (adoptado por OASIS) implementan la interfase 1. Existen varios motores workflow que implementan estos lenguajes.

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.

### *1.1.2 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 XPDL 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. Los elementos de la notación están especificados en el metamodelo BPMN [12]. Este metamodelo está definido en el nivel M2 de la OMG y está basado en MOF.

Como se mencionó anteriormente BPMN es una herramienta independiente de plataforma, lo cual implica que una especificación de un proceso en BPMN debe ser transformada a un lenguaje de implementación como lo es BPEL, para que de esta forma pueda ser ejecutado en un motor workflow.

### *1.1.3 BPEL*

El lenguaje BPEL [6] (en inglés, Business Process Execution Language) es un lenguaje basado en XML diseñado para la implementación de procesos definido por el comité de estandarización

OASIS. BPEL nació como combinación de los lenguajes WSFL de IBM y XLANG de Microsoft. BPEL fue un acuerdo entre estas dos empresas para definir un lenguaje común que permitiera realizar conexiones entre las aplicaciones creadas tanto por productos de Microsoft como de IBM. BPEL es un lenguaje pensado para ser ejecutado, por lo que no tiene una notación gráfica para el diseño de procesos.

La principal ventaja de BPEL es que es un lenguaje estándar que se ha convertido en el lenguaje de referencia para hacer interactuar WebServices. Tanto es así que la mayoría de los motores Workflow del mercado tienen un módulo que les permite cargar módulos BPEL.

#### 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 [13] y MediniQVT [14].

## 2 LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

### 2.1 TRANSFORMACION PROPUESTA

Como se mencionó en la introducción, esta investigación tiene como objetivo particular la especificación de una transformación, mediante el lenguaje Relations de QVT, entre el metamodelo BPMN y el metamodelo del lenguaje BPEL. Una vez especificada la transformación, se podrá convertir, de manera automática, un proceso definido en BPMN a su correspondiente especificación en BPEL. En la figura 1 se puede ver la secuencia completa de transformaciones, esto es, desde la especificación del proceso de desarrollo de software en SPEM hasta su ejecución en un motor workflow.

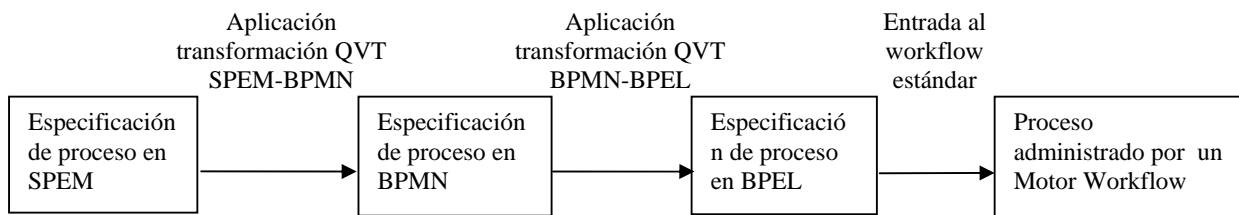


Figura 1: Secuencia de transformaciones.

#### 2.1.1 ESTADO DE AVANCE

Hasta el momento se ha avanzado principalmente en el estudio de la especificación del lenguaje BPEL, para luego poder definir el metamodelo BPEL en formato ecore, el formato ecore es el

formato soportado por la herramienta MediniQVT para la representación de modelos/metamodelos. MediniQVT es una herramienta que utiliza a Eclipse Modeling Framework (EMF) [15] para representar los modelos/metamodelos involucrados en las transformaciones. Cabe destacar que el metamodelo BPMN en formato ecore ya fue definido en trabajos previos.

### 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. Esta investigación pretende agregar un eslabón más para lograr la automatización completa de la traducción de un proceso de desarrollo de software especificado en SPEM a una especificación ejecutable, en BPEL, que sea la entrada a un motor workflow estándar.

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] 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.
- [7] IBM, "WebSphere Process Server", <http://www-306.ibm.com/software/integration/wps/>, último acceso, Diciembre 2008.
- [8] Oracle, "BPEL Process Manager" <http://www.oracle.com/technology/products/ias/bpel/index.html>, último acceso, Febrero 2007.
- [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] Object Management Group, BPMN Documents “BPMNModel UML Documentation”. Draft Specification, <http://www.bpmn.org/Documents/BPMNMetaModel.zip> , último acceso, Octubre 2006.
- [13] 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.
- [14] ikv++: medini QVT. <http://www.ikv.de/>, último acceso, Febrero 2009.
- [15] “Eclipse Modeling Framework”, URL: <http://www.eclipse.org/modeling/emf/>. último acceso, Marzo 2009.