

## Transformación de Workflows Científicos a BPMN2

Corina Abdelahad, Daniel Riesco,  
Departamento de Informática  
Universidad Nacional de San Luis  
Ejército de los Andes 950 – San Luis – Capital – Argentina  
C.P.: 5700  
Tel.: 54-02652-424027 – Int. 251  
[cabdelah, driesco]@unsl.edu.ar

Carlos Kavka, Alessandro Carrara, Carlo Comin  
Research and Development Department  
ESTECO S.p.A.  
Area Science Park  
Patriciano 99  
34149, Trieste, Italia  
[kavka, carrara, comin]@esteco.com

### Resumen

Hoy en día la automatización de los procesos de negocio (workflow) se ha convertido en una herramienta clave en el crecimiento de las organizaciones, con el objetivo de mejorar el rendimiento, obtener eficiencia en los procesos y un buen control del negocio.

Por otra parte, la empresa ESTECO tiene un modelador, desarrollado por la misma, que se utiliza en procesos ingenieriles. Si bien, su modelo ha demostrado ser útil en el contexto de procesos de ingeniería, buscar modelar un flujo de procesos científicos con un estándar posibilitará construir modelos de manera unificada y estandarizada permitiendo el entendimiento de todas las personas relacionadas al negocio.

Existen muchos estándares en el ámbito de negocios, pero en general no son directamente aplicables al ámbito de procesos de ingeniería o computación

científica. BPMN (Business Process Model and Notation) es un estándar clave para el modelado de procesos de negocio, en el cual se presentan gráficamente las distintas etapas de un proceso de negocio. La última definición del estándar BPMN ha sido desarrollada teniendo en cuenta el objetivo de superar las limitaciones que impiden su aplicación tanto en las aplicaciones científicas como en las aplicaciones de ingeniería.

**Palabras claves:** BPMN, Procesos de Negocios, ESTECO, workflow, Metamodelo OMG.

### Contexto

El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de Investigación: Ingeniería de Software: Aspectos de alta sensibilidad en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Software – Facultad de Ciencias Físico-

Matemáticas y Naturales, Universidad Nacional de San Luis, y la cooperación entre el LaCIS (Laboratorio de Calidad e Ingeniería de Software) de la UNSL y ESTECO S.p.A.

## Introducción

El modelado de procesos de negocio es un área de interés para los analistas, quienes definen o redefinen los procesos, para los desarrolladores, los cuales son los responsables de implementar los procesos, y para los gerentes quienes monitorean y gestionan los procesos.

Ampliamente utilizado en el modelado de negocios, BPMI (Business Process Modeling Initiative) junto con la OMG han desarrollado la notación BPMN para el modelado de procesos de negocio [2] [5]. BPMN define una notación para la definición de procesos de negocio, la cual es una plataforma independiente en relación con las definiciones específicas de los procesos de negocio, por ejemplo, XML Process Definition Language (XPDL) [9] o Business Process Execution Language para Servicios Web (BPEL4WS) [8]. Esta notación define una representación abstracta para la especificación de procesos de negocio ejecutables dentro de una empresa (con o sin intervención humana). BPMN también permite la colaboración entre procesos de negocios de distintas organizaciones, es decir permite la interrelación con otro proceso de negocio independiente que se ejecuta en otra empresa.

Los elementos de la notación pueden ser clasificados en cinco categorías básicas: Flujo de Objetos, Datos, Conexión de Objetos, Swimlanes y Artefactos. Estos elementos forman parte de la notación y

están especificados en el metamodelo BPMN [2]. Este metamodelo se define en un nivel M2 de la OMG y se basa en MOF.

La última definición del estándar BPMN para procesos de negocios ha sido desarrollada teniendo en cuenta el objetivo de superar las limitaciones que impiden su aplicación en las aplicaciones científicas y de ingeniería [1]. Es precisamente la definición de este nuevo estándar que permite por primera vez la posibilidad de extender el uso de workflows del ámbito de procesos de negocios al ámbito de la ingeniería.

Por otra parte, ESTECO es una empresa líder a nivel mundial como proveedor estratégico de tecnología de integración, simulación y optimización, así como servicios de consultoría a ingenieros e investigadores de la industria automotriz, aeroespacial, farmacéutica, petroquímica, manufactura en general y life-science. Esta empresa tiene una gran experiencia en el ámbito de workflows de ingeniería aplicada en el contexto industrial [3] y utiliza un modelo de workflow propietario que ha demostrado ser útil en el contexto de procesos de ingeniería. Si bien el modelo propietario cubre las necesidades actuales, el uso de un estándar permitiría claramente construir modelos de manera unificada permitiendo el entendimiento de todas las personas relaciones con el diseño industrial.

QVT (Query View Transformation) fue propuesto por la OMG y su especificación depende de otros dos estándares de la OMG como son MOF 2.0 y OCL 2.0. De esta manera, la utilización de la especificación de QVT para especificar transformaciones, aporta reutilización de tecnología que sigue estándares y reducción de la curva de aprendizaje de la herramienta.

Una transformación especifica un conjunto de relaciones que los elementos de los modelos involucrados deben cumplir. Una relación especifica la relación entre los elementos de modelos candidatos y consiste en dos o más dominios, y dos restricciones llamadas cláusulas when y cláusulas where [4].

La especificación QVT se define a través de dos dimensiones ortogonales: la dimensión del lenguaje y la dimensión de interoperabilidad, cada una de las cuales tiene una serie de niveles. La intersección de niveles de las dos dimensiones define un punto de compatibilidad QVT (QVT - compliance).

La dimensión del lenguaje define los diferentes lenguajes de transformación presentes en la especificación QVT. Concretamente son tres: Relations, Core y Operational, y la principal diferencia entre ellos es su naturaleza declarativa o imperativa. En la dimensión de la interoperabilidad se encuentran aquellas características que permiten a una herramienta que cumple con el estándar QVT interoperar con otras herramientas [4].

## Líneas de investigación y desarrollo

En la última década, los procesos de negocio han adquirido gran popularidad, y derivado de ello han surgido diversos estudios al respecto.

En el contexto de la ingeniería se requiere la ejecución de muchas actividades paralelas con interdependencias complejas aplicando iterativamente estrategias de diseño y evaluación. Al mismo tiempo, se debe mantener control de la configuración de los modelos

garantizando la trazabilidad de los experimentos, componente que no necesariamente es considerada en los típicos modelos de negocios. La integración eficiente con plataformas de tipo Service Oriented Architecture (SOA) y sistemas de Computación en las Nubes (Cloud Computing) es además esencial en el contexto de workflows científicos, una característica que no es manejada en modo adecuado con los típicos workflows de negocios [6][7].

El interés de nuestra investigación tiene como objetivo examinar la posibilidad de aplicar los últimos conceptos de procesos de negocios al ámbito de procesos de ingeniería en el ambiente industrial. Con el fin de llevar adelante este objetivo, es necesario realizar una transformación desde el metamodelo de ESTECO al metamodelo de BPMN2. La transformación obtenida será evaluada con casos de estudio de modelos aplicados en la industria en el ámbito aero-espacial o automotriz.

## Objetivos

El presente trabajo tiene como objetivo realizar una transformación, a través de QVT, entre modelos de procesos de negocio desde un modelo ESTECO a un modelo BPMN2, con el fin de construir gráficamente un workflow y producir código BPMN2. Para lograr definir esta transformación, primero debe realizarse un estudio para encontrar correspondencias entre el metamodelo de ESTECO y el metamodelo de BPMN.

## Formación de Recursos Humanos

Este trabajo está siendo realizado para el desarrollo de una tesis de maestría en el marco del Proyecto de Investigación. Próximamente, una tesista de maestría de la UNSL visitará ESTECO S.p.A. para llevar adelante el estudio de correspondencia de modelos como parte del desarrollo de tesis.

## Referencias

- [1] Yolanda Gil, Ewa Deelman, Mark Ellisman, Thomas Fahringer, Geoffrey Fox, Dennis Gannon, Carole Goble, Miron Livny, Luc Moreau, and Jim Myers. 2007. Examining the Challenges of Scientific Workflows. *Computer* 40, 12 (December 2007), 24-32.
- [2] OMG document number: Formal/2011-01-03  
<http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0/>
- [3] ESTECO S.p.A. Industrial applications.  
[http://www.esteco.com/home/mode\\_frontend/by\\_industry.html](http://www.esteco.com/home/mode_frontend/by_industry.html)
- [4] OMG document number: Formal/2011-01-01  
<http://www.omg.org/spec/QVT/1.1/>
- [5] Business Process Modeling Initiative  
<http://www.bpmi.org/>
- [6] Cui Lin, Shiyong Lu, Xubo Fei, Artem Chebotko, Darshan Pai, Zhaoqiang Lai, Farshad Fotouhi, and Jing Hua. 2009. A Reference Architecture for Scientific Workflow Management Systems and the VIEW SOA Solution. *IEEE Trans. Serv. Comput.* 2, 1 (January 2009), 79-92.
- [7] Gideon Juve and Ewa Deelman. 2010. Scientific workflows and clouds. *ACM Crossroads* 16, 3 (March 2010), pp. 14-18. Spring 2010
- [8] <http://docs.oasis-open.org/wsbpel/2.0/wsbpel-v2.0.html>
- [9] <http://www.xpdl.org/> último acceso 6/3/2012