

Implementación de una herramienta para el modelado y simulación de workflows integrando UML y el estándar WfMC

Edgardo Acosta, Marcelo Ariel Uva{eacosta, uva}@dc.exa.unrc.edu.ar

Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina

Daniel Riesco driesco@unsl.edu.ar

Departamento de Informática - Universidad Nacional de San Luis - Ejército de los Andes 950 - 5700 - San Luis Argentina - Tel: + 54 (0) 2652 – 424027 ext. 251 Fax: + 54 (0) 2652 – 430059

Resumen

Un proceso de negocio es un conjunto de tareas lógicamente relacionadas que se ejecutan para obtener un cierto resultado de negocio. Un proceso de negocio incluye tanto recursos humanos como materiales.

UML (Unified Model Language) es una notación de modelado ampliamente difundida y aceptada en el desarrollo de sistemas de software. Dentro de UML se encuentran los diagramas de actividades, que pueden ser utilizados para el modelado de procesos de negocio. Los procesos de negocio pueden ser controlados y administrados por un sistema basado en software. Un proceso de negocio automatizado de esta manera se denomina **workflow**. Esta automatización resulta en una importante potenciación de las virtudes de dicho proceso. La WfMC (Workflow Management Coalition) surge con el fin de establecer un estándar que permita la interoperabilidad de las diversas aplicaciones workflow. El estándar propuesto incluye, un metamodelo de los procesos de workflow (Metamodelo Workflow) y un lenguaje (WPD) de especificación textual de procesos.

En esta misma línea de investigación, se ha incorporado al metamodelo UML una extensión, que otorga a éste la capacidad de modelar en forma estándar procesos de negocio automatizados. En este trabajo se presenta una herramienta CASE, desarrollada íntegramente en Java, que implementa la extensión anterior, permitiendo el diseño y la simulación de procesos workflow.

1. Introducción

Las tecnologías de administración de flujos de trabajo (Workflow Management - WFM) [4] han tenido un crecimiento notable en una gran variedad de industrias. Hay cada vez más productos que aprovechan la riqueza de las tecnologías WFM para el planeamiento y ejecución de procesos de negocios. La característica principal que presentan estos sistemas es la automatización, parcial o total, de los procesos de negocios logrando una interacción entre los recursos humanos y aquellos basados en máquinas.

La WfMC surge con el fin de establecer una estandarización que permita la interoperabilidad de diversas implementaciones de workflows [5]. El estándar propuesto incluye, un metamodelo de los procesos de workflow (Metamodelo Workflow) y un lenguaje (WPD) de especificación textual de procesos.

Por otra parte, existe la notación UML definida por la Object Management Group (OMG) cuyo uso es ampliamente difundido y aceptado en el desarrollo de sistemas de software, y que, a través de sus diagramas de actividades, puede ser utilizada en el modelado de procesos de negocio.

La integración de los estándares de la WfMC y la OMG realizada en [21] permite incorporar al estándar UML la capacidad de modelar de procesos workflow que satisfagan el estándar de la WfMC extendiendo el metamodelo UML de grafos de actividades.

En esta presentación, se da a conocer una herramienta implementada en Java utilizando como plataforma la aplicación ArgoUML. Ésta última, es una herramienta CASE de distribución libre, que permite construir todos los tipos de diagramas definidos por UML.

Una de las características sobresalientes de la herramienta construida es que ofrece la posibilidad de simular la ejecución de un proceso workflow, produciendo como salida un informe detallado del rendimiento de cada uno de los elementos que interactúan dentro del proceso workflow.

Para la construcción de la herramienta se realizó un estudio previo para analizar cómo la herramienta ArgoUML implementa el metamodelo UML. Posteriormente, se realizó una extensión sobre este metamodelo para incorporar las metACLases extendidas.

2. Metamodelo Workflow

A los procesos de workflow le concierne la automatización de procedimientos donde documentos, información o tareas son pasadas entre participantes, de acuerdo a un conjunto de reglas para alcanzar o contribuir al propósito general del negocio [6]. Mientras que muchos workflows pueden ser realizados manualmente, en la práctica la mayoría están organizados dentro del contexto de un sistema IT que provee soporte computarizado para la automatización de los procedimientos. Un proceso workflow se define como la automatización parcial o total de un proceso de negocio [11], con el objetivo de lograr la interacción de diversas actividades realizadas por personas y máquinas.

El estándar propuesto por la WfMC incluye, un metamodelo de los procesos de workflow (Metamodelo Workflow) y un lenguaje (WPDL) de especificación textual de procesos. Durante trabajos anteriores [21], el metamodelo dado por la WfMC fue mapeado a un metamodelo descrito por diagramas de clases. Los elementos presentes son apropiados para definiciones de proceso simples, por lo que éste es un metamodelo básico [16].

En la figura 1 se muestra, a modo de ejemplo, cómo se define dentro del Metamodelo Workflow la actividad implementable de tipo “Sub-flujo” o “Sub-flow”.

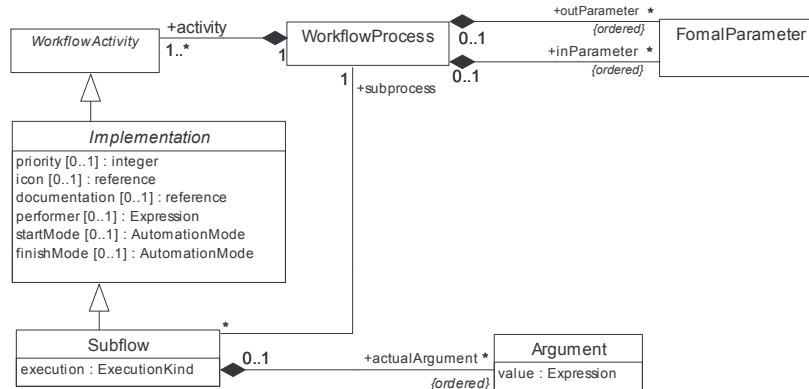


Figura 1 - Metamodelo Workflow para una actividad de tipo Sub-flujo

3. Metamodelo ArgoUML

ArgoUML [22] fue concebida como una herramienta y un ambiente para utilizar en el análisis y en el diseño de sistemas de software orientado a objetos. En este sentido, es similar a muchas otras herramientas comerciales CASE vendidas como herramientas utilizadas para el modelado de sistemas de software. Entre las más importantes características que posee ArgoUML podemos decir que:

- atrae a la investigación en psicología cognitiva para proveer características novedosas que incrementen la productividad, soportando las necesidades cognitivas de los diseñadores y arquitectos de software orientados a objetos.
- soporta estándares abiertos, tales como UML, XMI, SVG, OCL y otros.

- es una aplicación 100% pura en JAVA. Esto le permite a ArgoUML correr sobre todas las plataformas en la que se disponga de un puerto confiable de Java2 .
- es un proyecto de código abierto (open-source). La disponibilidad de los archivos fuente asegura que una nueva generación de diseñadores e investigadores de software, con un marco de trabajo confiable, podrán conducir futuros desarrollos y la evolución de esta tecnología.

A partir de la versión 0.8, ArgoUML utiliza la implementación del metamodelo de UML provista por la empresa NovoSoft, denominado metamodelo NSUML. Novosoft UML API es un software moderno de alta calidad, que soporta modelos UML de usuarios. Organiza un almacenamiento compacto del modelo, provee un rápido y conveniente acceso a sus características (atributos y roles opuestos en las asociaciones). Este metamodelo soporta también control de integridad y confiabilidad del modelo. Novosoft UML API satisface todas las especificaciones de la OMG/UML, implementa todos los elementos de UML tales como: paquetes, tipo de datos, clases, métodos y asociaciones.

3. Generación de la aplicación que integra el Metamodelo Workflow y el metamodelo NSUML.

Las diferencias entre los metamodelos surgen fundamentalmente del hecho de que ambos estándares están pensados para la formulación de procesos desde distintos puntos de vista. Los diagramas de actividades de NSUML tienen por finalidad servir de herramienta para visualizar, especificar, construir y documentar procesos en general. En particular, un diagrama de actividades puede ser utilizado para modelar procesos de negocio. Por su parte, el estándar de la WfMC surge como una forma de unificar la representación de diversos elementos presentes en diferentes implementaciones de procesos de negocios automatizados, por lo que tiene por finalidad servir de herramienta para visualizar, especificar, construir y documentar procesos de workflow.

En la figura 2 se muestra la extensión realizada al metamodelo NSUML. Se puede observar la incorporación de un nuevo paquete llamado “Workflow_Processes”. Este comprende todos los elementos necesarios para el modelado de procesos workflow dentro del metamodelo NSUML.

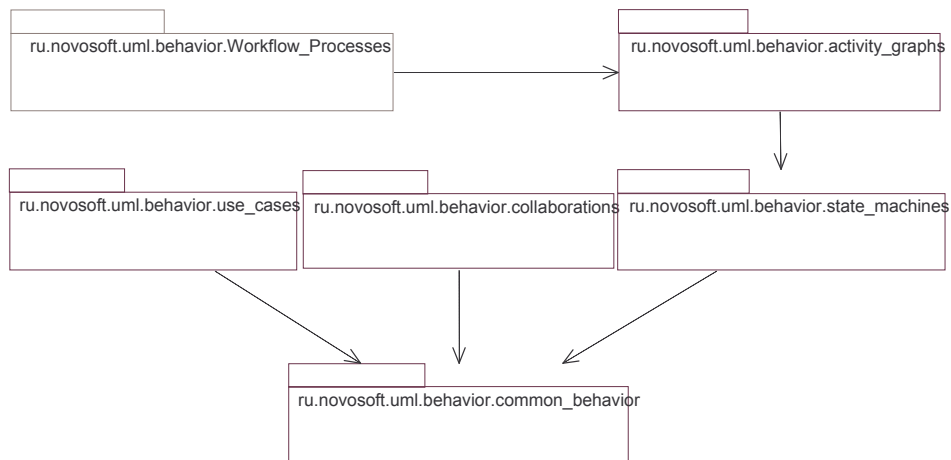


Figura 2- *Introducción del paquete Workflow Processes como subpaquete de Behavioral Elements en el Metamodelo NSUML*

En un estudio previo a la incorporación de los elementos de modelado de procesos workflow, se realizó un análisis del metamodelo NSUML para determinar cuáles elementos estaban

definidos y cuáles no. Los elementos faltantes se incorporaron al metamodelo como nuevas metaclases en el paquete “Workflow_Processes”.

El desarrollo de la herramienta fue realizado integralmente haciendo uso del lenguaje de programación Java, dentro de un marco de trabajo establecido por ArgoUML y Novosoft UML API. La herramienta queda inmersa dentro de ArgoUML, brindando no sólo la posibilidad de modelar procesos workflows, sino también la capacidad de simular la ejecución de éste.

4. Conclusiones y futuras extensiones

El desarrollo de la herramienta está basado esencialmente en la integración de dos estándares utilizados en el modelado de procesos de negocio: el estándar UML de diagramas de actividades y el estándar establecido por la WfMC para definición de procesos de workflow. El metamodelo de UML es representado por un metamodelo equivalente, implementado por la aplicación Novosoft UML API.

Así como la extensión realizada al metamodelo UML permite la integración de dos estándares para la definición de procesos workflow, la extensión realizada a ArgoUML hace realidad la posibilidad de construir definiciones de procesos workflow en el marco de la notación UML y cumpliendo el estándar WfMC.

Podemos identificar tres ventajas principales incorporadas a ArgoUML a partir de la integración de los metamodelos: portabilidad, estandarización y simulación de procesos. Portabilidad y estandarización son dos características que están muy relacionadas entre sí y recaen en la posibilidad de poder modelar, haciendo uso de la extensión realizada a NSUML, un proceso workflow que cumpla con el estándar establecido por la WfMC. De este modo se incorpora también la portabilidad del proceso workflow al cumplir con el estándar anterior, permitiendo que el mismo proceso pueda ser ejecutado por diferentes motores workflow y que pueda interactuar con otras definiciones de procesos.

El metamodelo NSUML está implementado utilizando el lenguaje de programación Java, facilitando de este modo ampliamente la re-escritura de ambos metamodelos, NSUML y Workflow. La extensión también permite al usuario especificar datos utilizados en la simulación de un proceso de workflow. De esta manera, la simulación puede ser realizada directamente a partir de la definición de proceso favoreciendo la retroalimentación entre las etapas de definición, análisis y reingeniería del proceso. Es decir, permite observar si realmente se está modelando lo que se desea y lo que se espera del proceso. Luego de simulada la ejecución de un proceso workflow, la aplicación genera un archivo con una serie de resultados que permitirán realizar análisis posteriores.

Continuando con esta línea de investigación, se proponen los siguientes trabajos futuros:

- La extensión de UML propuesta se basa en la especificación establecida por la OMG versión 1.3. Actualmente la OMG ha publicado la versión 1.5 en donde se establecen algunas modificaciones al metamodelo. Es por ello que una actividad futura será analizar y rediseñar la extensión de acuerdo a los cambios incorporados.
- El grupo PURL (PreciseUML) tiene propuesto rediseñar a UML como una familia de lenguajes usando una aproximación de metamodelado precisa orientada a objetos. Para lograr esto, utiliza MMF(Meta Modelling Facility). Se propone como trabajo reescribir los elementos de UML necesarios y sobre esta base, extender el nuevo metamodelo UML para el modelado procesos workflow.
- Definir e implementar capacidades de análisis y chequeo automático de definiciones workflow para determinar la viabilidad de ejecución de actividades en un sistema con características con acceso concurrente a datos.

Referencias

- [1] Davenport, T.H. y Young, J.E., "The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign", Sloan Management Review, 1990.
- [2] Champy, J. "Reengineering Management", Harper Business, 1995
- [3] Jacobson, I, Booch, G., Rumbaugh, J, "The Unified Software Development Process", Addison-Wesley, 1999.
- [4] Embedded & Autonomous Workflow: A WfMC White Paper, www.wfmc.org
- [5] R. Allen. "The Workflow Handbook 2001". Published in association with the Workflow Management Coalition (WfMC) Oct. 2000.
- [6] Workflow: An Introduction. Rob Allen, Open Image Systems Inc., United Kingdom Chair, WfMC External Relations Committee.
- [7] Hammer, M. and Champy, J. "Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution", Harper Collins Publishing, Inc., 1993
- [8] Booch, G., Rumbaugh, J, Jacobson, I, "The Unified Modeling Language User Guide", Addison-Wesley, 1999.
- [9] OMG, "Unified Modeling Language Specification", www.omg.org.
- [10] James Rumbaugh, Ivar Jacobson, and Grady Booch, "The Unified Modeling Language Reference Manual", Addison Wesley, 1999.
- [11] David Hollingsworth, The Workflow Management Coalition Specification Workflow Management Coalition. The Workflow Reference Model. Document Number TC00-1003. Document Status - Issue 1.1. www.wfmc.org. 1995.
- [12] Work Group 1, Workflow Management Coalition Interface 1: Process Definition Interchange Process Model, Document Number WfMC TC-1016-P - Version 1.1 (Official release) www.wfmc.org. 1999.
- [13] Rik Eshuis, Roel Wieringa. "Formal Semantics for UML Activity Diagrams Formalising Workflow Models". <http://citeseer.nj.nec.com/2001>.
- [14] Rik Eshuis, Roel Wieringa. "A Formal Semantics for UML Activity Diagrams Formalising Workflow Models". Supported by NWO/SION, grant nr. 612-62-02 (DAEMON). <http://citeseer.nj.nec.com/cache/papers/..2001>.
- [15] Rik Eshuis, Roel Wieringa. "An Execution Algorithm for UML Activity Graphs". Supported by NWO/SION. <http://citeseer.nj.nec.com/>. 2001.
- [16] Hendrik Eshuis. "Semantics and Verification of UML Activity Diagrams for Workflow Modelling". <http://citeseer.nj.nec.com/2002>.
- [17] Marlon Dumas, Arthur H.M. ter Hofstede. "UML Activity Diagrams as a Workflow Specification Language". <http://citeseer.nj.nec.com/>. 2001.
- [18] A Grando, E. Acosta, M. Uva, D.Riesco . "An Extension of UML Activity Graph Metamodel Based on the Workflow Metamodel". CSITeA' 02 Foz do Iguazu, Brasil. 2002.
- [19] A Grando, E. Acosta, M. Uva, D.Riesco . "Workflow Application Activity Definition Using OCL based on UML Activity Graph Meta-Model". Software, Engineering , Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing. 2002.
- [20] A Grando, E. Acosta, M. Uva, D.Riesco . "An Extension Activity Graph MetaModel based on the Workflow metamodel". ASSE 2002 - 31 JAIIO. 2002.
- [21] D. Riesco, M. Uva, E. Acosta, et al, "Including Workflow Concurrent Modeling in an Extension of the UML Activity Diagram Metamodel", ACS/IEEE International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA'03). Proceedings publicados por la IEEE Press. Tunisia, July 14-18, 2003. www.ieee.org
- [22] Tigris.org - Open Source Software Engineering <http://argouml.tigris.org>.