

Definición de métricas en un metamodelo usando OCL para diseño Web

Jesús Francisco Aguirre y Daniel Riesco

Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales - UNSL

Ejército de los Andes 950 - San Luis - Argentina

{jaguirre,driesco}@unsl.edu.ar

Resumen

La relevancia que han tenido en el último tiempo las aplicaciones Web ha producido una evolución en los métodos, herramientas y lenguajes que dan soporte al *Proceso de Desarrollo de Software* (PDS). De esta manera, el software obtenido es de alta calidad, permitiendo lograr productos competitivos [1]. A pesar de esto, existen carencias en la utilización de las recomendaciones de los expertos y de las organizaciones que dan soporte para mejorar la usabilidad, la accesabilidad, la navegación, etc.

El *Object Management Group* (OMG) propone un PDS denominado *Arquitectura de Desarrollo basado en Modelos* (MDA) que está basado en modelos y transformaciones entre ellos y permite facilitar la especificación y el desarrollo de las aplicaciones Web. De esta forma se logra, a partir de los modelos, la generación automática de código en forma transparente a las diferentes plataformas tecnológicas.

El objetivo de esta línea de investigación es definir una propuesta para definir métricas formales usando OCL sobre la metodología *Object-Oriented Web Solutions* (OOWS) para mejorar el desarrollo del software Web a nivel de diseño en un entorno MDA.

Palabras clave: MDA, OOWS, metamodelos, modelos, métricas, diseño web, OCL

Contexto

Si bien existen algunas investigaciones relacionadas a la temática que se aborda en esta línea

de investigación, las mismas están orientadas a la evaluación de la usabilidad utilizando diversas metodologías para aplicaciones en general [1, 2]. Esta línea de investigación está enfocada únicamente en el PDS de las aplicaciones Web, debido a que éstas presentan características diferentes al PDS en comparación con otras aplicaciones en el contexto de MDA.

Esta propuesta de investigación se desarrolla como tesis de la Maestría en “Ingeniería de Software” de la Universidad Nacional de San Luis. La misma posee un convenio para la doble titulación en el marco del *Programa Centros Asociados para el Fortalecimiento de Posgrados Brasil/Argentina* (CAFP-BA).

Este Proyecto es denominado “Contribución a la homogeneidad académica regional considerando estándares de alta calidad y a la competitividad de la Industria del Software, mediante la formación de Recursos Humanos de Cuarto Nivel en Ciencias Aplicadas a la Informática y Computación, aplicado en las zonas de influencia de la Universidad Nacional de San Luis y de la Universidad Federal de Minas Gerais”, vigente desde el año 2008.

Introducción

Los procesos software constituyen la base fundamental de una Organización de Software. Dichos procesos se aplican en forma de proyectos, y como concreción de éstos se obtienen los procesos. Por lo tanto, surge la necesidad de la *Ingeniería de Software* (IS) por mejo-

rar continuamente el PDS, dando origen nuevas metodologías, lenguajes, patrones y herramientas CASE. Cada aproximación propone métodos y estrategias diferentes que permiten gestionar la complejidad y la diversidad del desarrollo de las aplicaciones para la definición, ejecución, medición, control y mejora de sus procesos [3].

Entre estas etapas de desarrollo se encuentra la medición del software [4], creada para obtener alta calidad en las aplicaciones. A partir de ello, surge una disciplina de medición y análisis de datos para que se realice de una manera efectiva y consistente [5].

La IS se ha concentrado históricamente en problemas de funcionalidad y de persistencia, dejando a un segundo plano aspectos de la interacción con el usuario. Con la aparición de la *Ingeniería Web* (IW), se promueve el desarrollo de aplicaciones que guíen el PDS teniendo en cuenta los atributos de calidad más relevantes en este tipo de aplicaciones, como son la usabilidad, la accesibilidad, la navegabilidad, el contenido, etc., de esta manera se minimizan los riesgos del desarrollo que pueden tener serias implicaciones. Existen estándares [6], guías [7, 8, 9, 10] o recomendaciones de expertos [11, 12] que muestran las características que los Sistemas de Información Web (SIW) deben cumplir para mejorar la usabilidad.

El estándar ISO/IEC 9126-1 [6] define la usabilidad como “la capacidad de un producto de software de ser entendido, aprendido, usado y atractivo para el usuario, cuando éste es usado bajo condiciones específicas”. A su vez, estas características se descomponen en atributos sobre los que luego se pueden aplicar métricas para obtener su valor de usabilidad.

Generalmente las herramientas no evalúan al SIW durante el desarrollo del mismo, lo realizan al final del PDS. Estas herramientas validan el código HTML y CSS del SIW [13, 10], sin poder considerar adelantar algunas de estas mediciones sobre los modelos de navegación, presentación, etc.

Ante esta situación, este trabajo considera realizar la definición de algunas de las métricas más representativas durante el modelado del SIW. Existen numerosos trabajos sobre la evaluación y

mejora de la usabilidad [14]. Debido a que la calidad de los modelos navegacionales es una característica importante en los SIW, se ha seleccionado un subconjunto de métricas para evaluar su calidad en tiempo de modelado. Por ejemplo, establecer el número máximo de links que un usuario necesita para realizar una tarea, número de links a otras secciones de la página, número de links a otras páginas del sitio Web, etc. El resto de las métricas no fueron tenidas en cuenta porque no pueden ser medidas y formalizadas sobre los modelos.

OMG [18] propone un abordaje conocido MDA que facilita el PDS, utilizando un conjunto de especificaciones abiertas “independientes del vendedor”. Estas especificaciones permiten resolver la integración y la interoperabilidad e incluyen al *Lenguaje de Modelado Unificado* (UML) [19], a la *Facilidad de Meta Objetos* (MOF) [20], al *Metamodelo Común de Almacenes de Datos* (CWM) [21] y al *Intercambio de Metadatos XML* (XMI) [22].

Este enfoque utiliza como idea principal iniciar el PDS a partir de modelos de alto nivel de abstracción, para posteriormente ir transformando estas abstracciones en primitivas de más bajo nivel (M2M), hasta que en última instancia se podrá corresponder con líneas de código en un lenguaje de programación (M2T) [16, 17]. De esta manera un compilador genera aplicaciones funcionales a partir de modelos conceptuales sin que el analista necesite escribir una línea de código. Estos modelos utilizan una notación basada en UML.

El propósito de este trabajo es mostrar como el “modelo de medición” puede integrarse con los “modelos navegacionales” de una metodología en concreta como OOWS [23]. Este proceso de desarrollo se divide en 3 etapas: 1) Especificación de los requisitos de usuarios, 2) Modelado conceptual y 3) Desarrollo de la Solución. OOWS propone para la etapa del modelado conceptual, describir la aplicación Web con primitivas de alto nivel de abstracción a través de 6 modelos: *Modelo de Objetos* (describe la estructura estática del sistema), *Modelos Dinámicos y Funcional* (describen el comportamiento del sistema), *Modelo de Usuarios* (define los potenciales usuarios del sistema), *Modelo de Navegación* (describe la nave-

gación permitida para dichos usuarios) y *Modelo de Presentación* (define las propiedades de la presentación de la información). El desarrollo de la solución es generado automáticamente por la aplicación Integranova Model Execution System [24].

Por ello, se está desarrollando una tesis para definir métricas formales sobre el metamodelo OOWS [25] para mejorar el PDS Web. El objetivo principal es lograr identificar los atributos de usabilidad más representativos que puedan ser considerados en etapas tempranas del PDS para definirlos en OCL[26]. La ventaja de considerarlos al comienzo incorpora mayor complejidad al desarrollo debido a tener que contemplar mayor cantidad de información.

Líneas de Investigación y desarrollo

La presente línea de Investigación esta orientada a profundizar en:

- Analizar las diferentes herramientas para la evaluación de usabilidad en métodos de desarrollo de software Web basado en transformaciones de modelos,
- Definir el metamodelo navegacional de la metodología OOWS,
- Estudiar la semántica navegacional de los modelos conceptuales proporcionados por la metodología OOWS para la identificación de las primitivas y propiedades conceptuales sobre los mapas navegacionales,
- Identificar las diferentes métricas que tiene en cuenta la literatura para evaluar la usabilidad en sistemas Web a través de entornos MDA de una manera temprana y automática,
- Definir las métricas que expresan la navegabilidad sobre los mapas navegacionales usando la metodología OOWS,
- Expresar las anteriores métricas mediante expresiones OCL.

Resultados y Objetivos

La mayor parte de las propuestas de evaluación de la usabilidad estan orientadas a métodos de desarrollo de software tradicionales. Pocas son las propuestas que definen la usabilidad de una manera abstracta.

El principal objetivo de esta tesis es la adaptación de mecanismos de usabilidad para los PDS utilizando el entorno MDA y sus estándares e integrándola con la metodología OOWS. La idea principal reside en modelar la usabilidad a nivel conceptual utilizando las primitivas de abstracción que permiten representar la navegación. Esto permite que al utilizarla en etapas tempranas del PDS los beneficios obtenidos sean mayores, porque la generación de código a partir de los modelos conceptuales es automática y por lo tanto, si una característica de usabilidad no satisface los requisitos del usuario, se podrán hacer los cambios necesarios en el modelo conceptual y volver a generar el código de la aplicación Web.

Formación de Recursos Humanos

Actualmente en esta línea de investigación se está realizando una tesis de maestría en “Ingeniería de Software” perteneciente a la Universidad Nacional de San Luis, en el marco del Proyecto 004/08 del programa CAFB-BA (Centros Asociados para el Fortalecimiento de Posgrados Brasil/Argentina). Además se aprobaron durante el 2010, la tesis de maestría denominada “Definición de Métricas en OCL según el Metamodelo de la OMG aplicadas al Diseño Orientado a Aspectos”, utilizando la arquitectura OMG, cuyo director es Daniel Riesco (Diciembre de 2010), y otra tesis denominada “Transformación en QVT de Procesos de Desarrollo de Software Basados en SPEM a Workflows, usando arquitectura MDA”, tesis defendida en la Universidad de la República, Uruguay, cuyo Director fue Daniel Riesco (Octubre de 2010) y codirectora Nora Szazs.

Referencias

- [1] Abrahão, S., Pastor, O. Olsina, L.; "A Quality Model for Early Usability Evaluation", INTERACT05 International COST 294 Workshop on User Interface Quality Models (UIQM), Rome, Italy. pp: 68 a 77, 2005.
- [2] Abrahão, S., Insfrán, E.; "Early Usability Evaluation in Model Driven Architecture Environments", Sixth International Conference on Quality Software (QSIC'06), Beijing, China. pp. 287-294, 2006.
- [3] Florac, W., Carleton, A., Barnard, J.; "Statistical Process Control: Analyzing a Space Shuttle Onboard Software Process", IEEE Software, 2000.
- [4] Fenton N., Pfleeger S.; "Software Metrics: A Rigorous Approach", Second Edition, PWS 1998.
- [5] Brown, M., Dennis, G.; "Measurement and Analysis: What Can and Does Go Wrong?", 10th IEEE International Symposium on Software Metrics (METRICS'04), pp. 131-138, 2004.
- [6] ISO/IEC 9126-1, Software engineering - Product quality - 1: Quality model, 2001.
- [7] Guías de Estilo de Java, "http://www.java.com", última visita 1 de abril de 2012.
- [8] Guías de estilo de Microsoft, "http://www.microsoft.com", última visita 1 de abril de 2011.
- [9] Usability Guides, U.S. Department of Health and Human Services, "http://usability.gov", última visita 1 de abril de 2012.
- [10] World Wide Web Consortium (W3C), "http://www.w3c.es/", última visita 1 de abril de 2012.
- [11] Nielsen J., Designing Web Usability: The practice of Simplicity, New Riders Publishing, 2000.
- [12] Krug S.; No me hagas pensar. Una aproximación a la usabilidad en la Web, segunda edición, Prentice Hall, 2005.
- [13] T. A. W.: Test de Accesibilidad Web, URL: <http://www.tawdis.net> (Consulta: noviembre de 2012).
- [14] Ivory, M., Hearst, M.: Towards Quality Checkers for Web Site Designs.
- [15] Frankel, D.; "Model Driven Architecture", Wiley Publishing Inc., 2003.
- [16] Kleppe, A., Warmer, J., Bast W.; "MDA Explained: The Model Driven Architecture: Practice and Promise", Addison Wesley, 2003.
- [17] Mellor, S., Scott, K., Uhl, A., Weise, D.; "MDA Distilled: Principles of Model-Driven Architecture", Addison Wesley, 2004.
- [18] OMG, Object Management Group, "http://www.omg.org", (Consulta: noviembre de 2010).
- [19] UML Unified Model Language, 2011, "http://www.omg.org/spec/UML", Version 2.4.1 (Consulta: noviembre 2011).
- [20] MOF, Meta Object Facility core Specification, 2011, "http://www.omg.org/spec/MOF", Version 2.4.1 (Consulta: noviembre 2011).
- [21] CWM, Common Warehouse Metamodel Specification, 2003, "http://www.omg.org/spec/CWM", Version 1.1, Volume 1 (Consulta: noviembre 2011).
- [22] XMI, MOF 2 XMI Mapping Specification, 2011, "http://www.omg.org/spec/XMI", Version 2.4.1 (Consulta: noviembre 2011).
- [23] Conceptual modelling of Web applications: the OOWS approach, capítulo del libro "Web Engineering - Theory and Practice of Metrics and Measurement for Web Development, Mendes E. (Eds.) Springer 2005 (2005)

- [24] Integranova Model Execution System (IMES). Care Technologies, “<http://www.care-t.com>” (Consulta: Octubre 2012)
- [25] Generación Automática de Servicios Web a partir de Modelos Conceptuales, Tesis de Doctorado de Marta Ruiz Server (2010)
- [26] OCL, Object Constraint Language, 2012, “<http://www.omg.org/spec/ocl>”, Version 2.3.1 (Consulta: Noviembre 2011).