

# Evaluación de la Usabilidad en el desarrollo de Sistemas Web dirigido por modelos

Jesús Francisco Aguirre<sup>1</sup>, Daniel Riesco<sup>1</sup> y Eduardo Figueredo<sup>2</sup> y

<sup>1</sup>Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales - UNSL

Ejército de los Andes 950 - San Luis - Argentina

{driesco,jaguirre}@unsl.edu.ar

<sup>2</sup>Departamento de Ciência da Computação, ICEX - UFMG

Av. Antônio Carlos 6627 - Belo Horizonte (Minas Gerais) - Brasil

figueiredo@dcc.ufmg.br

## Resumen

La evolución de Internet y de la Web ha motivado un gran incremento en el número de desarrollos de *Sistemas de Información Web* (SIW). La *Ingeniería Web* (IW) ha originado diferentes metodologías, lenguajes y herramientas para dar soporte al *Proceso de Desarrollo de Software* (PDS) y mantener software de alta calidad para lograr productos competitivos[1]. En los SIW existe un conjunto de atributos que son interesantes medir, como son: la usabilidad, la accesabilidad, la navegación, etc. Estos atributos son evaluados una vez que el sistema es desarrollado, a través de técnicas de análisis del código HTML y CSS. El *Object Management Group* (OMG) propone un PDS basado en modelos y transformaciones entre ellos denominado *Arquitectura de Desarrollo basado en Modelos* (MDA). A partir del “Modelo Conceptual” y mediante reglas de transformación, un compilador de modelos genera el código necesario para el sistema. El objetivo de esta línea de investigación es definir una propuesta para evaluar atributos de la usabilidad Web en las primeras fases en un entorno MDA. Este trabajo utiliza la metodología OOWS que está basada en técnicas de modelado conceptual, la cual permite definir y evaluar métricas Web sobre los modelos navegacionales.

**Palabras clave:** MDA, OOWS, modelos, usabilidad Web, métricas, 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 aplicaciones Web, debido a que éstos presentan características diferentes al desarrollo de 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 la 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 mejorar continuamente el PDS, dando origen nuevas metodologías, lenguajes, patrones y herramientas CASE. Cada aproximación propone métodos y estrategias diferentes para la definición, ejecución, medición, control y mejora de sus procesos [3].

Entre estas etapas de desarrollo se encuentra la medición del software [4] 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 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. Existen estándares [6], guías [7, 8, 9, 10] o recomendaciones de expertos [11, 12] que muestran las características que los 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 reevaluar la evaluación 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, se ha seleccionado un subconjunto de métricas para evaluar la 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.

El Object Management Group (OMG) [18] propone un abordaje conocido como Model Driven Architecture (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 a los modelos y se basa en generar código a partir de la transformación de modelos (M2M) de modelo a código (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 están definidos en UML.

La herramienta para crear los modelos y definir las métricas es Eclipse [24], debido a que permite a través de los plugins Papyrus [25], definir las extensiones necesarias usando los perfiles que provee UML y evaluar las métricas seleccionadas con las expresiones OCL [23].

El propósito de este trabajo es mostrar como el “modelo de medición” puede integrarse con los “modelos navegacionales” de una metodología en concreto como OOWS. Por ello, se está desarrollando una tesis para definir e incorporar nuevas primitivas en el modelo para introducir mecanis-

mos de usabilidad teniendo en cuenta las guías de estilo. 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. 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.
- 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 el metamodelo navegacional de la metodología OOWS,
- Definir las métricas que expresan la navegabilidad sobre los mapas navegacionales usando la metodología OOWS,
- Expresar las anteriores métricas mediante expresiones OCL usando la herramienta Eclipse y el plugins "Papyrus".

## 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 Web OOWS. La idea principal reside en modelar la usabilidad a nivel conceptual utilizando mapas de navegación. Esto permite que al utilizarla en etapas

tempranas del proceso 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.

Se está realizando evaluaciones empíricas en la herramienta Eclipse con el plugins "Papyrus", para evaluar las métricas en OCL, y de esta manera, mejorar la usabilidad de las aplicaciones Web generadas en el entorno MDA.

## 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., Insfrãjn, 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 2011.
- [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 2011.
- [10] World Wide Web Consortium (W3C), “<http://www.w3c.es/>, última visita 1 de abril de 2011.
- [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 2011).
- [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] OCL, Object Constraint Language, 2012, “<http://www.omg.org/spec/ocl>”, Version 2.3.1 (Consulta: Noviembre 2011).
- [24] Eclipse Model Framework, “<http://www.eclipse.org/emf>”, (Consulta: noviembre 2011).
- [25] Papyrus, “<http://www.eclipse.org/modeling/mdt/papyrus>” (Consulta: noviembre 2011).