

# Propuesta de una herramienta de soporte para QuEF

F.J. Domínguez-Mayo<sup>1</sup>, M.J. Escalona<sup>1</sup>, M. Mejías<sup>1</sup>, J. Ponce<sup>1</sup>, I. Ramos<sup>1</sup>, M. Ross<sup>2</sup>,  
G. Staples<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Sevilla, España  
{fjdominguez, mjescalona, risoto, josepg, iramos}@us.es

<sup>2</sup>Southampton Solent University, Reino Unido

Margaret.Ross@Solent.ac.uk

<sup>3</sup>Chairman of the BCS Software Quality Specialist Group, Reino Unido

**Resumen.** A día de hoy, existen múltiples y diversas metodologías Web que trabajan con el paradigma guiado por modelos, las cuales están siendo aplicadas con éxito en entornos industriales reales. Sin embargo, en estos tiempos de cambios y de constante innovación tecnológica, siguen surgiendo nuevas metodologías y además los usuarios y diseñadores de éstas tiene la necesidad de mejorarlas. Por otra parte, surge la necesidad de analizar, evaluar y mejorar la calidad las propuestas. QuEF (Quality Evaluation Framework) es un entorno diseñado para la gestión de la calidad de metodologías de ingeniería Web guiadas por modelos (MDWE o Model-Driven Web Engineering) con el fin de facilitar el análisis, evaluación, control y mejora continua de la calidad de éstas. En el presente trabajo, se describe una herramienta de soporte para implementar dicho entorno.

**Palabras clave:** Ingeniería web, Calidad, Metodologías, Ingeniería guiada por modelos,

## 1 1. Introducción

Actualmente, en los equipos de desarrollo de aplicaciones informáticas surge la necesidad de construir aplicaciones Web de forma automática, más barata y con la mejor calidad. En esta misma línea, la ingeniería guiada por modelos (Model-Driven Engineering o MDE) se centra en la creación de modelos o abstracciones cercanas a conceptos de un dominio particular más que a conceptos de computación. El surgimiento de este paradigma ya ha tenido una influencia en los desarrollos de la web actual y tiene el propósito de aumentar la productividad mediante la maximización de la compatibilidad entre sistemas, simplificando el proceso de diseño, automatizando el desarrollo y promoviendo la comunicación entre los usuarios y los equipos de desarrollo. En esta línea, la arquitectura guiada por modelos (Model-Driven Architecture o MDA) es un acercamiento al diseño de software,

propuesto y patrocinado por la OMG (Object Management Group). MDA se ha concebido para dar soporte a la ingeniería guiada por modelos de los sistemas de software. En este contexto, la Ingeniería Web es un dominio específico en el que el desarrollo guiado por modelos es aplicado con éxito [3]. El uso de MDE en Ingeniería Web se llama Ingeniería Web guiada por modelos (Model-Driven Web Engineering o MDWE) y en los últimos años, diferentes grupos de investigación han propuesto diversas metodologías que conllevan procesos, modelos y técnicas para crear aplicaciones Web usando el paradigma MDE como son UWE [14], WebML [15], OOHDM [7], OOH4RIA [9], RUX[11] o NDT [8]. Algunas metodologías cubren todos los niveles de abstracción y otras sólo algunos de ellos e incluso disponen de herramientas de soporte para la automatización de las transformaciones en los procesos de desarrollo y su análisis. Sin embargo, aún existen divergencias sobre todo en conceptos y términos. Además, aunque existen trabajos que convergen hacia un metamodelo común a día de hoy aún existen diferencias entre unas y otras. Se hace necesario un entorno que permita mejorarlas con el fin de obtener un diseño adecuado y una mayor eficiencia y eficacia de las metodologías y herramientas en MDWE. QuEF (Entorno de Evaluación de la Calidad) que es un entorno para la gestión de la calidad de las metodologías MDWE que permite el análisis, evaluación, control y mejora continua de la calidad de propuestas MDWE existentes. Este artículo propone una herramienta de apoyo para soportar QuEF.

El artículo se organiza en las siguientes secciones. En la sección 2 se muestra un resumen de QuEF. La sección 3 describe la descripción de la herramienta propuesta y el contexto de los usuarios de la herramienta. Por último, en la Sección 4, se presentan una serie de conclusiones y trabajos futuros.

## **2 Resumen de QuEF**

QuEF [1][2] es un entorno para la gestión de la calidad de metodologías MDWE. El entorno está orientado al análisis, evaluación, control y mejora continua de la calidad de metodologías MDWE aunque veremos que puede ser extendido a cualquier dominio. Teniendo en cuenta el número de metodologías disponibles y propuestas en los últimos años, se hace necesario el definir unas herramientas de evaluación objetiva. Dado que las metodologías actuales están en constante evolución, puede surgir la necesidad no sólo de evaluar la calidad, sino también de saber cómo se puede mejorar y cómo el proceso de mejora de la calidad puede ser optimizado con el fin de reducir los costes. En este artículo, una metodología, es una propuesta basada en modelos para el desarrollo de aplicaciones web. Proporciona un conjunto de directrices, técnicas, procesos y/o herramientas para definir especificaciones para el desarrollo, que se son expresadas mediante modelos. En este sentido sólo vamos a considerar metodologías basadas en la arquitectura MDA. Además, el entorno se describe como una estructura básica conceptual compuesta por un conjunto de elementos con el objetivo de gestionar la calidad de metodologías MDWE aunque podría extenderse a otra área o dominio. Se organiza en los siguientes elementos:

- Modelo de Calidad: incluye la base para la especificación de requisitos de calidad con el propósito de definir el modelo requerido del dominio a analizar y evaluar. Especifica cada elemento y sus relaciones.
- Proceso de Análisis: incluye la descripción de las plantillas de las Características de entrada que van a describir la metodología para su análisis y evaluación así como la importancia de cada elemento. Este proceso depende de la descripción que se haga en el Modelo de Calidad ya que cada elemento es definido en función de éste.
- Proceso de Evaluación: incluye la definición y especificación para llevar a cabo el proceso de evaluación de la calidad.
- Planificación de Mejora y Control: Aquí se incluyen todos aquellos aspectos relacionados con la mejora continua de la calidad y el control de ésta. Una vez conocido el estado actual de la propuesta hay que planificar el conjunto de pasos a seguir para que el estado actual alcance el modelo requerido de calidad.
- Toma de decisiones multi-criterio y grupal (Multi-Criteria Decision Making Group o MCDMG): Incluye todo lo necesario para mejorar la normalización y la comunicación entre los usuarios de las diferentes metodologías MDWE y establecer un consenso en la definición, los pesos para determinar la importancia de los elementos partícipes y la relación de influencia entre ellos que tendría que venir determinada en base a la experiencia o experimentación del conjunto de usuarios.

### **3 Herramienta propuesta para QuEF.**

La arquitectura general de QuEF-TS (QuEF Tool Support) está compuesta por diferentes componentes. El componente del Modelo de Calidad en QuEF-TS tiene un conjunto de elementos que tienen que ser definidos. En este sentido, tenemos que definir un conjunto de Necesidades de Información (Características, Sub-Características y métricas) y un conjunto de Aspectos de Calidad (Características de Calidad y Sub-Características de Calidad) además de relacionar cada Sub-Característica de las Necesidades de Información con cada Sub-Característica de Calidad de los Aspectos de Calidad. Cada uno de estos elementos y sus relaciones constituyen la base para la especificación de requisitos de calidad y la evaluación de la calidad de un dominio específico (en nuestro caso, MDWE). A continuación se describen cada uno de los elementos del Modelo de Calidad:

- Características de Calidad: Se trata de un Aspecto de la Calidad de más alto nivel. Por ejemplo, una Característica de Calidad podría ser la Usabilidad, Mantenibilidad, Funcionalidad, Fiabilidad y Portabilidad.
- Sub-Características de Calidad: En una jerarquía de Aspectos de Calidad, este es un Aspecto de Calidad a más bajo nivel. Por ejemplo, la Usabilidad se define por un conjunto de diferentes Sub-Características de Calidad como son Facilidad de Aprendizaje, Comprensibilidad, Simplicidad, Interpretabilidad, etc.

Cada característica en la norma ISO / IEC 9126 [5] e ISO / IEC 25000 [6] se describe en relación con un producto software, sin embargo, en nuestro dominio particular (metodologías MDWE), todas las Características de calidad y de Sub-Características de Calidad se describen en relación con aspectos de una metodología. En MDWE, los modelos son refinados y transformados en nuevos modelos o código. De esta misma forma, las herramientas también son usadas para testear, verificar o validar los modelos. Por otra parte, cada metodología puede definir su proceso de desarrollo y/o sus propias técnicas. La idea principal es caracterizar el proceso de la ingeniería Web guiada por modelos. Los elementos del Modelo de Calidad que describen las Necesidades de Información son:

- Característica: Este es un concepto de descripción de alto nivel de una metodología o propuesta.
- Sub-Característica: Se trata de un concepto de descripción de bajo nivel.
- Métricas: En el Modelo de Calidad, las métricas miden el grado en que una Sub-Característica alcanza el modelo requerido o establecido.

El componente del Proceso de Análisis posee las plantillas que tienen que ser generadas en base a la descripción del Modelo de Calidad, en particular la descripción de las Necesidades de Información. Con estas plantillas se puede analizar la metodología de entrada pero teniendo en cuenta los pesos que indican la importancia de cada Sub-Característica y Sub-Característica de Calidad. Esta relación viene determinada por la Matriz de Influencias (Matrix of Influences o MoI) que indica en qué medida influye cada Sub-Característica en cada Sub-Característica de Calidad. El componente del Proceso de Evaluación es el componente encargado de hacer la evaluación de la calidad y el componente de Toma de decisiones multicriterio y grupal es el responsable de establecer el consenso y valores de peso para determinar la importancia y la relación de influencia entre ellos. Finalmente el componente de Planificación de Mejora y control generaría la planificación mediante un diagrama de Gantt en base a la priorización de aquellas características que han de ser implantadas en la metodología en el proceso de mejora continua de la calidad.

En cuanto al contexto de usuario, QuEF-TS tendría tres diferentes contextos. El primero, sería el de usuario Desarrollador que tienen una visión de todo, pero no puede modificar nada. Sólo se le permitiría ver el Modelo de Calidad, el Proceso de Análisis y el Proceso de Evaluación. El segundo sería el de usuario Diseñador de metodologías y tendría más permisos y no sólo podría visualizar sino que además podría crear y editar los componentes del Proceso de Análisis como el MoI (editar valores de peso en las relaciones de Sub-Características y Sub-Características de Calidad) y acceder y modificar los valores de las Plantillas. Este usuario también podría iniciar sesiones por lo que podría almacenar diferentes estados. Por lo tanto, podría almacenar MoIs diferentes, los valores de peso y Plantillas e intercambiar éstas con otros diseñadores de propuestas. Podría ser útil para evaluar metodologías teniendo en cuenta el punto de vista de otros diseñadores. Además, puede generar planificaciones de mejora en base a sus propios costes y tiempo de implantación de las características necesarias para alcanzar el modelo de calidad.

Por último, el tercer tipo de usuario sería de un usuario Administrador que podría crear y editar el Modelo de Calidad y a su vez generar las Plantillas basadas en la descripción del proceso de análisis. La razón de no permitir la creación y edición tanto del Modelo de Calidad como de las Plantillas (basadas en el Modelo de Calidad) es que debe ser un modelo común consensuado entre los diferentes Diseñadores de un mismo dominio. Con QuEF-TS es posible generar Plantillas y las MoIs en función de la descripción que se haga en el modelo de calidad. Así que es muy importante el definir el Modelo de Calidad y el conocimiento que éste contiene ya que es la base para realizar una eficiente y eficaz análisis, evaluación, control y mejora continua de la calidad. A continuación se proponen una serie de prototipos de visualización para QuEF-TS para cada componente. Un conjunto de Características de Calidad y de Sub-Características de Calidad basadas en la literatura actual, tales como ISO / IEC 9126 han sido identificadas, clasificadas y jerarquizadas. De la misma manera, las Características de Calidad y Sub-Características de Calidad se definen en el Modelo de Calidad de manera que el usuario puede crear y editar las Características de Calidad y Sub-Características de Calidad en cuanto a la calidad de los aspectos considerados en la estructura de árbol que se muestra a la izquierda. Se han desarrollado además ya Plantillas para analizar el dominio de interés actual como son para MDE, Modelado Web, Herramientas de Soporte, y la Madurez. Por último, el Proceso de Evaluación contrasta la información de cada plantilla en la entrada con la información de la definición del Modelo de Calidad. El objetivo principal de evaluación es identificar ventajas y desventajas así como puntos de sensibilidad de la metodología de estudio. La idea es determinar qué aspecto debe mejorarse en una metodología MDWE.

#### **4 Conclusiones y trabajos futuros**

En este artículo se ha presentado QuEF-TS, una herramienta con la que es posible realizar el análisis, la evaluación, el control y la mejora continua de la calidad de metodologías Web guiadas por modelos. Se ha propuesto una primera arquitectura del sistema que relaciona los diferentes componentes en QuEF-TS junto a los casos de uso de los diferentes tipos de usuario. Consideramos que el uso de esta herramienta podría ayudar en la mejora de la calidad de productos, procesos y técnicas de propuestas existentes ya que una herramienta así permitiría a diseñadores de metodologías agilizar la gestión de la calidad de éstas. El análisis es realizado usando Plantillas generadas de forma automática a partir de la definición del modelo, determinación de pesos que indican la importancia de cada uno de los elementos del modelo y la relación de las Necesidades de Información con los Aspectos de Calidad de interés para el dominio específico. La evaluación es posible realizarla teniendo en cuenta el análisis realizado y el modelo de calidad requerido conociendo así el estado actual de la metodología. Finalmente, la planificación es generada automáticamente en función del análisis, las características que han de ser implantadas para alcanzar el modelo de calidad y el coste y tiempo determinado de éstas. Con QuEF-TS es posible agilizar la gestión de la calidad de cualquier dominio gracias a la generación automática de todos los elementos necesarios para realizar las tareas gestión de la calidad basada en la descripción del Modelo de Calidad del dominio especificado.

## 5 Agradecimientos

Esta investigación ha sido apoyada por el proyecto QSimTest (TIN2007-67843-C06\_03) y por el proyecto Tempros (TIN2010-20057-C03-02) del Ministerio de Educación y Ciencia, España.

## 6 Referencias

1. F.J. Domínguez-Mayo, M.J. Escalona, M. Mejías. “QuEF (quality evaluation framework) for model-driven web methodologies” Proceeding ICWE'10 Proceedings of the 10th international conference on Current trends in web engineering.. pp. 571-575. ISBN:3-642-16984-8 978-3-642-16984-7. 2010
2. F.J. Domínguez-Mayo, M.J. Escalona, M. Mejías, I. Ramos,L.Fernández. “A Quality Evaluation Framework for MDWE Methodologies”. Proceedings of the eighteen International Conference on Software Quality Management (SQM 2010), Vol. 1, No. 1, pp. 171-184, 2010.
3. M.J. Escalona, G. Aragón, “NDT. A Model-Driven Approach for Web Requirements”. IEEE Transactions on software engineering, Vol. 34, No. 3, pp. 377-390, 2008.
4. Facebook for developers: Retrieved April, 2011 from <http://developers.facebook.com>
5. ISO- International Organization for Standardization, ISO/IEC 9126-1, <http://www.iso.org>. Retrieved January, 2010, from <http://www.iso.org>
6. ISO/IEC 25000:2005. Software Engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Guide to SQuaRE
7. OOHDm (Oriented Hypermedia Design Method) Retrieved March, 2011 from <http://www-di.inf.puc-rio.br/schwabe/HT96WWW/section1.html>
8. NDT (Navigational Development Techniques): Retrieved March, 2011, from <http://www.iwt2.org/en/ndt.php>
9. S. Meliá, J. Pardillo, C. Cachero. “Automatic Selection of RIA Software Architectures Using Quality Models”. Quality of Information and Communications Technology (QUATIC), 2010 Seventh International Conference on the Quality of Information and Communications Technology (QUATIC) pp. 505–510, 2010, ISBN: 978-1-4244-8539-0
10. OMG: MDA. Retrieved January, 2010, from <http://www.omg.org/mda/>
11. M. Linaje, J.C. Preciado, R. Morales-Chaparro, R. Rodríguez-Echeverría, F. Sánchez-Figueroa, "Automatic Generation of RIAs Using RUX-Tool and Webratio", ICWE'09, pp. 501-504, 2009.
12. T. L. Saaty, Introduction to a modeling of social decision process, Mathematics and Computers in Simulation, 25, pp. 105-107, 1983.
13. Twitter for developers: Retrieved April 2011 from <http://dev.twitter.com>
14. UWE (UML-Based Web Engineering): Retrieved March, 2011, from <http://uwe.pst.ifi.lmu.de>
15. WebML (The Web Modelling Language): Retrieved March, 2011, from <http://www.Webml.org>