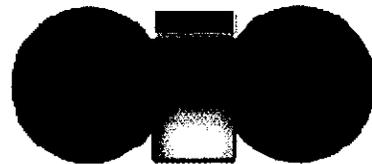




IV Jornadas de Trabajo DYNAMICA



Departamento de Informática y Sistemas



Grupo de Ingeniería del Software

Archena (Murcia), 17, 18 de Noviembre de 2005

Presidente de las Jornadas
José Ambrosio Toval Álvarez

Edición de las Actas
Francisco J. Lucas Martínez
Joaquín Nicolás Ros
José Sáez Martínez

Comité Organizador

José Luís Fernández Alemán
Joaquín Lasheras Velasco
Francisco J. Lucas Martínez
Miguel Ángel Martínez Aguilar
Fernando Molina Molina
Begoña Moros Valle
Joaquín Nicolás Ros
José Sáez Martínez
Cristina Viguera Ruiz

IV Jornadas de Trabajo DYNAMICA
Archena (Murcia), 17 y 18 de noviembre de 2005

Presentación

El proyecto DYNAMICA (*DYNamic and Aspect-Oriented Modeling for Integrated Component-based Architectures*) es un proyecto coordinado financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología en el periodo 2004-2006. En DYNAMICA colaboran cinco grupos de investigación de universidades españolas: el grupo de Ingeniería del Software y Sistemas de Información (ISSI) de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), el grupo de División e Ingeniería Electrónica (DSIE) de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), el grupo ALARCOS de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), el grupo del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA) de la Universidad Carlos III (UC3M) y el Grupo de Ingeniería del Software (GIS) de la Universidad de Murcia (UMU).

A partir de aplicaciones reales, como por ejemplo los sistemas teleoperados para limpieza de cascos de buques, los portales web, o las aplicaciones de diagnóstico médico, y de aspectos de calidad y seguridad, el proyecto DYNAMICA tiene un amplio ámbito que incluye el desarrollo de un conjunto de modelos, lenguajes y herramientas CASE para la construcción de modelos arquitectónicos basados en aspectos y componentes para arquitecturas complejas, distribuidas, evolutivas y reutilizables; la definición y validación de métodos de especificación de requisitos, como un “*front-end*” para los modelos arquitectónicos anteriores, teniendo en cuenta aspectos de seguridad y de línea de productos; y la definición y validación, empírica y formal, de un conjunto de métricas que permitan asegurar la calidad de un producto software.

En estas actas se recopilan los trabajos enviados a las IV Jornadas de Trabajo del Proyecto DYNAMICA, celebradas en Archena (Murcia) durante los días 17 y 18 de noviembre de 2005. Estas jornadas de trabajo DYNAMICA continúan con el espíritu de las precedentes, celebradas respectivamente en Cartagena, Málaga y Almagro (Ciudad Real), de aportar un espacio para comentar los avances logrados en la ejecución del proyecto, para discutir los trabajos actuales, y para definir nuevos trabajos a desarrollar en el futuro.

Índice

DIAGMED: Un modelo arquitectónico para el DIAGnóstico MÉDico.....	1
Ma. Eugenia Cabello, Nour Ali, Jennifer Pérez, Isidro Ramos, José Á. Carsí	
Generación Automática de Aplicaciones Mixtas Sw/Hw mediante la Integración de Componentes COTS.....	9
Cristina Vicente, Ana Toledo, Carlos Fernández, Pedro Sánchez	
Conclusiones de los primeros ensayos del robot hidráulico HYMATIC.....	21
Francisco José Rodríguez, Felipe Zottola	
Diseño preliminar de la implementación de ACROSET en sistema HYMATIC... 	29
Francisco José Rodríguez, Felipe Zottola, José Manuel Pastor	
Formalización de Métricas: OCL vs. Maude.....	45
José A. Cruz, Francisco J. Lucas, Marcela Genero, Ambrosio Toval y Mario Piattini	
Una Propuesta de Proceso Explícito de V&V en el Marco de MDA.....	57
Francisco J. Lucas, Fernando Molina, Ambrosio Toval	
Un Método de Desarrollo de Hipermedia Dirigido por Modelos.....	71
Carlos Solís, María C. Penadés, José H. Canós, Manuel Llavador	
Modelado y Generación de Arquitecturas PRISMA con DSL Tools.....	79
Rafael Cabedo, Jennifer Pérez, José A. Carsí, Isidro Ramos	
Integración de un sistema de reescritura de términos en una herramienta de desarrollo software industrial.....	87
Abel Gómez, Artur Boronat, José Á. Carsí, Isidro Ramos	
Un Experiencia de Modelado de los Sistemas Teleoperados para Limpieza de Cascos de Buques Mediante Características y Casos de Uso Genéricos.....	101
Joaquín Nicolás, Joaquín Lasheras, Ambrosio Toval, Francisco J. Ortiz, Bárbara Álvarez	
Requisitos Safety para el Sistema EFTCoR: necesidad de un enfoque orientado a aspectos.....	117
Pedro Sánchez, Francisco J. Ortiz, Bárbara Álvarez, Juan Angel Pastor	
Un Marco de Trabajo para Integrar y Adaptar Múltiples Enfoques para Especificación de Requisitos.....	137
Elena Navarro, Patricio Letélier, Rubén Segura, Isidro Ramos	
Hacia un Modelo de Calidad para Portales Grid.....	155
M ^a Ángeles Moraga, Coral Calero, Mario Piattini	
Introducción a las Redes de Sensores. Perspectivas para la Ingeniería del Software.....	165
Fernando Losilla, Bárbara Álvarez, Pedro Sánchez	

HACIA UN MODELO DE CALIDAD PARA PORTALES GRID

M^a Ángeles Moraga, Coral Calero, Mario Piattini
Universidad de Castilla-La Mancha

mmoraga@proyectos.inf-cr.uclm.es, {[coral.calero](mailto:coral.calero@uclm.es) , [mario.piattini](mailto:mario.piattini@uclm.es)}@uclm.es

Resumen

Los investigadores requieren, cada vez más, el uso de recursos de computación muy potentes, lo que hace necesaria la utilización de recursos distribuidos. Con el objetivo de proporcionar acceso fiable, consistente y generalizado a esos recursos distribuidos, surge el Grid y con él los portales Grid, cuyo principal objetivo es facilitar la tarea de gestionar y utilizar recursos distribuidos. Ante la gran variedad de portales Grid que existen y la facilidad con la que los usuarios pueden cambiar de uno a otro (con un clic de ratón) surge la necesidad de crear portales Grid que ofrezcan un buen nivel de calidad. Por ello, en este artículo hemos desarrollado un modelo de calidad para portales Grid, mediante la adaptación del modelo genérico de calidad para portales PQM. Además, el modelo desarrollado ha sido aplicado a dos casos concretos de portales Grid.

1.- Introducción

Actualmente una gran parte de los investigadores requieren el uso de potentes recursos de computación para poder llevar a cabo sus investigaciones, lo que hace necesaria la utilización de recursos distribuidos. Con el objetivo de proporcionar acceso fiable, consistente y generalizado a esos recursos distribuidos, surge el Grid (Li et al., 2003). El Grid tiene capacidad para unir una gran variedad de recursos que se encuentran distribuidos geográficamente como PCs, estaciones de trabajo y clusters, almacenar bases de datos, fuentes de datos e instrumentos científicos de propósito especial y presentar todo ello como un recurso integrado unificado (Li et al., 2003).

Sin embargo, el principal problema que presenta el Grid es la dificultad para utilizar los recursos distribuidos debido a la complejidad de su arquitectura. A esto hay que añadirle que los investigadores, generalmente, no son informáticos (He and Xu, 2003).

Por tanto, para que los investigadores puedan utilizar de forma eficaz los recursos Grid es necesaria una interfaz entre estos recursos y los usuarios Grid, que se denomina portal Grid (He and Xu, 2003). Los portales Grid están emergiendo como mecanismos para proporcionar una interfaz amigable para el acceso a estos recursos, además de un patrón de acceso consistente y una forma fácil de acceder a los servicios Grid (He and Xu, 2003). El objetivo original de este tipo de portal era crear un entorno solucionador de problemas que permitiese a los investigadores acceder a los recursos distribuidos y monitorizar y ejecutar aplicaciones Web distribuidas desde un navegador Web (Lin and Walker, 2004). Aunque originalmente estaban destinados a los investigadores, actualmente, nada impide que puedan ser usados por cualquier usuario que desee utilizar recursos distribuidos.

En la Figura 1 se muestra la arquitectura de un portal Grid. Esta arquitectura está formada por los clientes (estaciones de trabajo de los usuarios), el servidor (equipo donde se ejecuta el portal) y el Grid (recursos remotos). Cuando un usuario desea realizar una tarea que necesita la utilización de recursos distribuidos, el usuario envía la solicitud de la tarea al servidor (portal Grid), el cual puede mandarla directamente a una de las máquinas que conforman el Grid o subdividirla en varias tareas y enviarlas a varias máquinas. Finalmente, devuelve el resultado al cliente que solicitó la tarea.

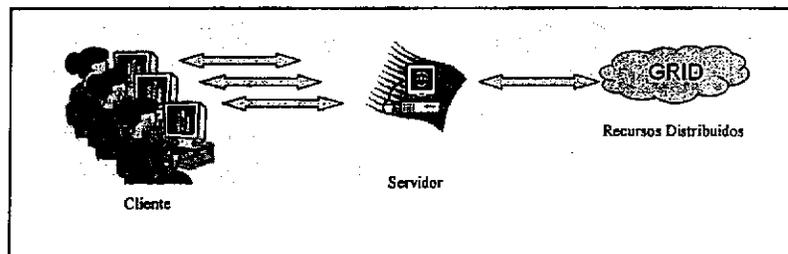


Figura 1.- Arquitectura genérica de un portal Grid

Esta es la principal característica que diferencia a los portales Grid del resto de portales Web, es decir, la utilización transparente de recursos distribuidos para realizar las tareas solicitadas por los clientes.

Actualmente existen una gran variedad de portales Grid, lo que implica que los usuarios pueden cambiar de un portal a otro con tan sólo hacer clic en el ratón, es decir, sin que el usuario gaste ni tiempo ni dinero por moverse de un sitio a otro (Cox and Dale, 2001; Singh, 2002; Yang et al., 2003). Por ello, es necesario que los portales ofrezcan un buen nivel de calidad, con la finalidad de que sus usuarios se sientan atraídos por ellos y vuelvan asiduamente.

Ante esta necesidad y la inexistencia de modelos de calidad específicos para portales Grid, el objetivo de este artículo es la creación de un modelo de calidad para portales Grid a partir de un modelo de calidad para portales existente, denominado, PQM (Portal Quality Model) (Moraga et al., 2004b). A continuación, el modelo creado será aplicado a dos portales Grid, obteniendo como resultado cuales son las características a mejorar para incrementar su nivel de calidad. Finalmente, se presentarán algunas conclusiones y los trabajos futuros a realizar.

2.- Modelo de calidad para portales Grid

Los portales Grid surgen ante la necesidad de facilitar a los investigadores el acceso a los recursos Grid. Para poder garantizar que este tipo de portal realiza su funcionalidad de forma correcta es necesario que su nivel de calidad sea adecuado. Por ello, hemos desarrollado un modelo de calidad específico para portales Grid que, por un lado, ayuda a los usuarios a evaluar diferentes portales y a seleccionar el de mayor calidad, y por otro lado, sus dimensiones sirven a los desarrolladores de los mismos como indicadores para su construcción.

Para el desarrollo de este modelo de calidad nos hemos basado en PQM. PQM está formado por seis dimensiones y trata de determinar cuales son los puntos fuertes y débiles de un determinado portal, con el objetivo de poder definir acciones correctivas para los puntos débiles del mismo, y así aumentar su nivel de calidad (Moraga et al., 2004a). Para su adaptación a los portales Grid se ha modificado la definición de algunas de sus dimensiones e introducido otras nuevas. En la Figura 2 se pueden ver las fases seguidas para el desarrollo del modelo de calidad para portales Grid, que se ha denominado G-PQM (Grid Portal Quality Model).

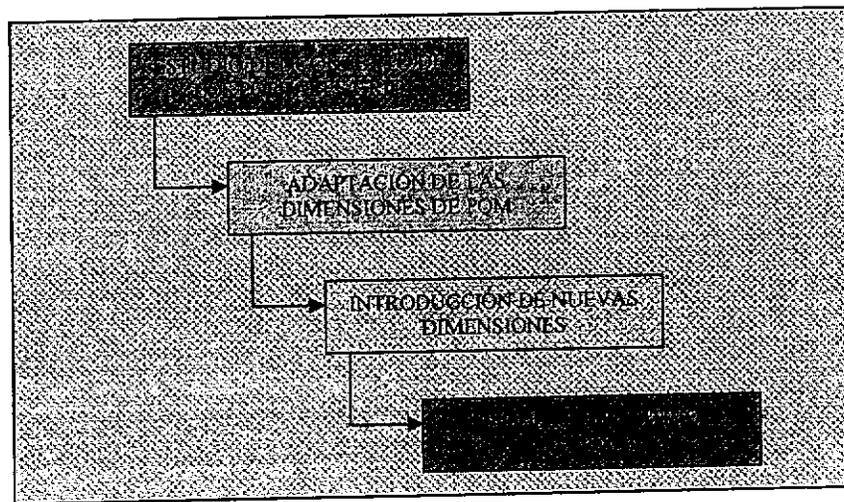


Figura 2.- Fases para la construcción del modelo G-PQM

La primera fase “Estudio del contexto de los portales Grid” fue presentada en la introducción; la realización de la segunda y tercera fase (“Adaptación de las dimensiones de PQM” e “Introducción de nuevas dimensiones”, respectivamente) ha dado como resultado la generación de la cuarta fase, es decir, la creación del modelo definitivo. A continuación se especifican las dimensiones y sub-dimensiones que conforman el modelo:

- Tangible: El portal Grid contiene todos los componentes software y las infraestructuras hardware que necesita de acuerdo a su funcionalidad.
 - o Adaptabilidad: capacidad del portal Grid para ser adaptado a diferentes dispositivos (ej. PDA, PCs, teléfonos móviles, etc).
 - o Acceso transparente: capacidad del portal Grid para proporcionar acceso a los recursos Grid aislando al usuario de la complejidad de los mismos.
- Fiabilidad: Capacidad del portal Grid para realizar los servicios indicados.
 - o Tolerancia a fallos: capacidad del portal Grid para mantener un nivel de rendimiento determinado en caso de que ocurra algún fallo (ej. Fallo en el envío o durante la ejecución de alguna tarea).
 - o Disponibilidad: El portal Grid debe estar siempre operativo para que los usuarios puedan acceder a él y utilizar los recursos Grid, independientemente del lugar en el que se encuentren y del momento.

- Calidad en las búsquedas: Los resultados que proporciona el portal al realizar una búsqueda deben ser adecuados a la petición realizada por el usuario.
- Calidad en la utilización de recursos: el usuario es capaz de utilizar los recursos Grid bajo las condiciones previamente establecidas con el portal.
- Capacidad de respuesta: Disposición del portal para ayudar y proveer su funcionalidad de forma inmediata a los usuarios.
 - Escalabilidad: Hace referencia a la capacidad del portal para adaptarse sin contratiempos a un incremento de la carga de trabajo como resultado de la incorporación de nuevos usuarios, incremento del volumen de tráfico o la ejecución de transacciones más complejas (Gurugé, 2003).
 - Acceso eficiente: Tiempo que debe esperar un usuario para obtener una respuesta a una petición (Gurugé, 2003). Tiempo de carga y descarga.
- Seguridad: Capacidad del portal Grid para prevenir, reducir y responder adecuadamente a daños intencionados (Firesmith, 2004).
 - Control de acceso: capacidad del portal Grid para permitir el acceso a sus recursos a sólo aquellas personas que estén autorizadas. Para ello el portal deberá ser capaz de identificar, autenticar y autorizar a sus usuarios.
 - Control de seguridad: capacidad del portal para realizar auditorias de seguridad y detectar ataques. Teniendo en cuenta que la auditoria de seguridad indica el grado con el que el personal de seguridad es capaz de revisar el estado y el uso de los mecanismos de seguridad, mediante el análisis de los eventos relativos a la seguridad que han ocurrido en el portal, y que la detección de ataques consiste en detectar, registrar y notificar tanto los intentos de ataque como los ataques exitosos.
 - Confidencialidad: capacidad del portal Grid para proteger tanto los datos privados de los usuarios como los datos en general.
 - Integridad: capacidad del portal para proteger a los componentes (de datos, hardware, personales y software) de ser modificados de forma deliberada y no autorizada.
- Empatía: Capacidad del portal Grid para proporcionar atención individualizada y ayuda.
 - Navegación: El portal Grid debe proveer una navegación simple e intuitiva de utilizar.
 - Presentación: El portal Grid debe tener una interfaz clara y uniforme.
 - Integración: Todos los componentes del portal Grid deben ser integrados de forma coherente para no dificultar su uso.
 - Personalización: El portal Grid debe ser capaz de adaptarse dependiendo del usuario.
- Calidad de los datos y de los ficheros de información: Calidad de los datos contenidos en el portal y de los ficheros que especifican los servicios disponibles en el portal y los nombres de las máquinas responsables de esos servicios.
 - Intrínseca: Qué grado de cuidado se tomó en la creación y preparación de los datos/ficheros.

- Representación: Qué grado de cuidado se tomó en la presentación y organización de los datos/ficheros.
- Contextual: En qué grado la información proporcionada satisface las necesidades de los usuarios.
- Accesibilidad: Qué grado de libertad tienen los usuarios para usar datos, definir y/o refinar la forma en la que la información es introducida, procesada o presentada a ellos. (Sólo aplicable para la calidad de los datos).

3.- Aplicando G-PQM

Una vez definido el modelo de calidad para portales Grid, el siguiente paso es aplicarlo. En concreto, el modelo ha sido aplicado a dos portales Grid con el objetivo de determinar en qué grado estos portales satisfacen las dimensiones identificadas en el modelo de calidad para portales Grid.

La aplicación de G-PQM ha sido desde el punto de vista de los usuarios, sin embargo, G-PQM está orientado a los desarrolladores de los portales, por ello, es posible que algunas de las dimensiones o sub-dimensiones identificadas no puedan ser medidas (en caso de que esto ocurra a la (sub)dimensión se le asignará el valor "no evaluable"). A pesar de ello, se podrá tener una visión global de la calidad de los mismos.

En primer lugar, el modelo ha sido aplicado a una demo del portal GridPort cuyo objetivo es servir de punto de partida para aquellas personas interesadas en el desarrollo de portales Grid (NCSA, 2004). Actualmente, este portal incluye portlets que permiten al usuario realizar, entre otras, las siguientes tareas: enviar trabajos a recursos en el grid, navegar y transferir recursos entre ficheros en el grid, etc.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

- Tangible:
 - Adaptabilidad: El portal requiere de una serie de requisitos mínimos para poder ser instalado como: JDK 1.4.2, Jakarta Ant 1.6, TomCat, etc., los cuales no pueden ser instalados en cualquier dispositivo.
 - Acceso transparente: GridPort dispone de Grid portlets cuyo objetivo es hacer que el acceso a los recursos sea transparente.
- Fiabilidad:
 - Tolerancia a fallos: No evaluable.
 - Disponibilidad: el portal ha estado disponible en todo momento independientemente del lugar y del momento en el que se ha accedido.
 - Calidad en las búsquedas: No aplicable, ya que este portal no dispone de un motor de búsqueda.
 - Calidad en la utilización de recursos: No evaluable.
- Capacidad de respuesta:
 - Escalabilidad: El portal no está restringido a un número determinado de usuarios.
 - Acceso eficiente: En las pruebas realizadas, el tiempo transcurrido entre la petición de una página y la obtención de la misma ha sido adecuado.

- Seguridad:
 - o Control de acceso: El portal dispone de mecanismos para identificar (mediante usuario y contraseña) y autenticar (dispone de módulos de autenticación GridSphere) a los usuarios y tiene capacidad para autorizar a determinados usuarios a que utilicen determinados recursos.
 - o Control de seguridad: No evaluable
 - o Confidencialidad: No evaluable
 - o Integridad: los usuarios no pueden realizar acciones para las que no estén autorizados.
- Empatía:
 - o Navegación: La navegación por el portal es simple e intuitiva.
 - o Presentación: La interfaz proporcionada por el portal es clara y uniforme.
 - o Integración: Los diferentes componentes que conforman el portal aparecen integrados de forma coherente.
 - o Personalización: El portal es capaz de adaptarse en función del usuario.
- Calidad de los datos y de los ficheros de información:
 - o Intrínseca:
 - Respecto los datos: No evaluable.
 - Respecto los ficheros de información: No evaluable.
 - o Representación:
 - Respecto los datos: En las diferentes pruebas que hemos realizado, los datos fueron presentados de manera organizada.
 - Respecto los ficheros de información: No evaluable.
 - o Contextual:
 - Respecto los datos: La información obtenida en las diferentes pruebas han satisfecho nuestras necesidades.
 - Respecto los ficheros de información: No evaluable.
 - o Accesibilidad:
 - Respecto los datos: Los usuarios no influyen en la forma en la que los datos son introducidos, procesados o presentados a ellos.
 - Respecto los ficheros de información: No evaluable.

Teniendo en cuenta que la evaluación ha sido realizada desde el punto de vista del usuario final y que por tanto, no disponíamos de todos los datos necesarios, las conclusiones derivadas de la aplicación de G-PQM no son tan numerosas como deberían ser. No obstante, se puede observar que las principales características a mejorar son: la adaptabilidad, debido a que los requisitos mínimos necesarios son excesivos lo que impide que el portal se pueda adaptar a cualquier tipo de dispositivo, y la accesibilidad de los datos, ya que los usuarios no pueden influir en la forma en la que los datos se introducen, procesan o presentan a ellos. Por otro lado, el resto de características que han podido ser evaluadas han obtenido resultados favorables. Asimismo, sería interesante poder obtener más información acerca del portal con el objetivo de detectar más puntos débiles y por tanto, seguir mejorando la calidad del mismo.

En segundo lugar, hemos aplicado el modelo al portal OGCE, cuyo objetivo es crear un entorno que facilite la utilización de los recursos Grid. Los resultados obtenidos tras la aplicación de G-PQM son los siguientes:

- Tangible:
 - Adaptabilidad: Los requisitos mínimos del portal son: 500 MB de espacio libre en el disco duro, 128 MB libres de memoria RAM y procesador Pentium III.
 - Acceso transparente: El portal OGCE (versión 2) dispone de Grid portlets que se encargan de la gestión remota de los ficheros, de ejecutar comandos de forma remota, etc. Además, proporciona herramientas de comunicación inter-portlets para permitir compartir datos entre portlets.
- Fiabilidad:
 - Tolerancia a fallos: No evaluable.
 - Disponibilidad: el portal ha estado disponible en todo momento independientemente del lugar y del momento en el que se ha accedido.
 - Calidad en las búsquedas: No aplicable, ya que este portal no dispone de un motor de búsqueda.
 - Calidad en la utilización de recursos: No evaluable.
- Capacidad de respuesta:
 - Escalabilidad: El portal no está restringido a un número determinado de usuarios.
 - Acceso eficiente: Ante determinadas peticiones el tiempo de respuesta ha sido muy elevado y finalmente, la petición no ha sido satisfecha.
- Seguridad:
 - Control de acceso: El portal dispone de mecanismos para identificar y autenticar a los usuarios y puede establecer cuales son los recursos a los que tienen acceso los diferentes grupos de usuarios.
 - Control de seguridad: No evaluable.
 - Confidencialidad: No evaluable.
 - Integridad: los usuarios no pueden llevar a cabo acciones para las cuales no están autorizados.
- Empatía:
 - Navegación: La navegación por el portal es simple e intuitiva.
 - Presentación: La interfaz proporcionada por el portal es clara y uniforme.
 - Integración: Los diferentes componentes que conforman el portal aparecen integrados de forma coherente.
 - Personalización: El portal es capaz de adaptarse en función del usuario.
- Calidad de los datos y de los ficheros de información:
 - Intrínseca:
 - Respecto los datos: No evaluable.
 - Respecto los ficheros de información: No evaluable.
 - Representación:
 - Respecto los datos: Para las diferentes pruebas realizadas los datos fueron presentados de forma adecuada y organizada.
 - Respecto los ficheros de información: No evaluable.
 - Contextual:

- Respecto los datos: En las diferentes pruebas realizadas, los datos proporcionados por el portal han satisfecho nuestras necesidades.
- Respecto los ficheros de información: No evaluable.
- Accesibilidad:
 - Respecto los datos: Los usuarios no influyen en la forma en la que los datos son introducidos, procesados o presentados a ellos.
 - Respecto los ficheros de información: No evaluable.

Al igual que en el caso anterior, al realizar la evaluación desde el punto de vista del usuario final, existen algunas dimensiones que no han podido ser evaluadas. Sin embargo, a partir de las dimensiones evaluadas se observa que las tareas a realizar para mejorar la calidad del portal son: disminuir la cantidad de requisitos mínimos necesarios para permitir que el portal se adapte a cualquier tipo de dispositivo, mejorar la eficiencia de los accesos y sobre todo evitar que ante una petición el portal no obtenga ninguna respuesta y muestre una pantalla en blanco, tal y como nos sucedió en algunas de las pruebas realizadas. Por otro lado, para el resto de características que han sido evaluadas los resultados obtenidos han sido favorables. Además, sería interesante poder obtener información acerca de las dimensiones que no han podido ser evaluadas con el objetivo de seguir mejorando el nivel de calidad del portal.

4.- Conclusiones y trabajo futuro

En este artículo se ha tratado de desarrollar un modelo de calidad específico para portales Grid mediante la adaptación del modelo de calidad genérico para portales Web, denominado PQM.

Posteriormente, una vez determinadas todas las dimensiones y sub-dimensiones que conforman el modelo, éste ha sido aplicado a dos portales Grid. Debido a que el modelo está dirigido a los desarrolladores de los portales y nosotros lo hemos aplicado desde el punto de vista del usuario final, existen determinadas dimensiones que no han podido ser evaluadas. No obstante, ha sido posible determinar algunas características de los mismos que son necesarias mejorar para aumentar su nivel de calidad.

Como trabajo futuro está planeado seguir trabajando en las dimensiones que afectan a los portales Grid. Para ello, se va a utilizar el portal Grid, denominado, GECM (Grid-Enabled Computacional Electromagnetics), que ha sido desarrollado en la Universidad de Cardiff. El portal se utilizará, en primer lugar, para refinar las dimensiones de G-PQM, a continuación, se validará el modelo de forma empírica, mediante la realización de encuestas a los desarrolladores y finalmente, se aplicará G-PQM al portal GECM.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación es parte del proyecto CALIPO (TIC 2003-07804-C05-03) del Ministerio de Educación y Ciencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Cox, J. and B. G. Dale (2001). Service quality and e-commerce: an exploratory analysis. *Managing Service Quality* Vol. 11(2) pp. 121-131.
- Firesmith, D. (2004). Specifying Reusable Security Requirements. *Journal of Object Technology*. Vol. 3(1) pp. 61-75.
- Gurugé, A. (2003). *Corporate Portals Empowered with XML and Web Services.*, Amsterdam, Digital Press
- He, G. and Z. Xu (2003). Design and Implementation of a Web-based Computational Grid Portal. *IEEE/WIC International Conference on Web Intelligence (WI'03)*, pp.478-481.
- Li, M., P. van Santen, et al. (2003). PortalLab: A Web Services Toolkit for Building Semantic Grid Portals. *3rd IEEE/ACM International Symposium on Cluster Computing and the Grid (CCGRID'03)*, pp.190-197.
- Lin, M. and D. W. Walker (2004). A Portlet Service Model for GECEM. *Proceedings of the UK e-Science All Hands Meeting 2004*, pp.687-694.
- Moraga, M. Á., C. Calero, et al. (2004a). Applying PQM to a Regional Portal. *5th Conference for Quality in Information and Communications Technology. Quatic'2004.*, Porto, Portugal, Instituto Português da Qualidade, pp.65-70.
- Moraga, M. Á., C. Calero, et al. (2004b). A first proposal of a portal quality model. *IADIS International Conference. E-society 2004*. ISBN: 972-98947-5-2, Ávila, Spain., International association for development of the information society (iadis). Vol.1(2), pp.630-638.
- NCSA (2004). GridPort toolkit v.3. Disponible en: <http://gridport.net/main/>. Accedido: 1-11-2005.
- Singh, M. (2002). E-services and their role in B2C e-commerce. *Managing Service Quality* Vol. 12(6) pp. 434-446.
- Yang, Z., R. T. Peterson, et al. (2003). Service quality dimensions of internet retailing: An exploratory analysis. *Journal of Services Marketing* Vol. 17(7) pp. 19-41.