

Propuesta de un Marco Conceptual para el Diseño e Implementación de Repositorios Institucionales de Contexto Educativo Ubicuos (RICEU)

Lic. Guillermo Javier Lafuente¹, Mg. José Luis Filippi², Lic. Gustavo Lafuente³, Mg. Carlos Ballesteros⁴

GIAU⁵ – Facultad de Ingeniería – UNLPam.

Calle 110 esq. 9 n° 390

{lafuente¹, filippij², gustavo³,balleste⁴}@ing.unlpam.edu.ar

⁵Grupo de Investigación de Ambientes Ubicuos – <http://giau.ing.unlpam.edu.ar/>

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo definir estrategias para el diseño e implementación de Repositorios Institucionales (RIs) de características ubicuas. Nos centramos principalmente en el contexto de uso, y desde ese lugar proyectar soluciones que se adapten al entorno de quien consulta un repositorio. Tenemos como meta bajo esta línea, lograr definir un marco conceptual que sirva de guía a los desarrolladores para el proceso de desarrollo de Repositorios Institucionales de Contexto Educativo Ubicuos (RICEU) basados en la Web Ubicua [1].

Palabras clave: Repositorios Institucionales de Contexto Educativo, Web Ubicua, Interfaces adaptativas.

Contexto

La actual línea de trabajo se lleva a cabo en el marco del proyecto de I+D denominado “*Tecnología Móvil Aplicada en la Educación*”, proyecto aprobado por resolución N° 122/14 del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería de la UNLPam, dentro del grupo GIAU⁵.

Introducción

Esta línea de I+D intenta definir las guías básicas para la creación, organización y desarrollo de Repositorios Institucionales de Contexto Educativo Ubicuos (RICEU) de Acceso Abierto. En ese sentido, es de interés poder definir un marco de trabajo “framework” que sirva a los ingenieros de software como estrategia conceptual para el desarrollo de RI de contenido educativo, principalmente orientado a contextos universitarios o de características similares. Se pretende además, que dicho marco pueda ser la base para construir RI con características ubicuas. Se intenta lograr a través de la implementación del marco, que los RI se desarrollen y adapten al contexto de uso de quien los consulta de manera autónoma a través de la Web.

Las Universidades se ven influenciadas por un contexto que cambia de forma permanente, lo que afecta de manera sustancial sus funciones principales: investigación, enseñanza y la transmisión del conocimiento, entre otras. En cuanto a su dimensión educativa, vemos una inclinación hacia metodologías didácticas más constructivistas, centradas en “aprender a aprender” y en el aprendizaje autónomo y

para toda la vida, y los cambios asociados en los roles de docentes y alumnos, con respecto a los espacios y servicios [2] van cambiando todo el tiempo. Si hay que elegir un aspecto clave de todas estas transformaciones, el motor de cambio sin lugar a duda ha sido la influencia de las TICs, y como éstas han logrado transformar la forma en la que se genera, se obtiene, y se utiliza la información y el conocimiento necesario para llevar a cabo estas actividades.

Las nuevas propuestas educativas a distancia han generado nuevas tendencias tecnológicas en las bibliotecas universitarias, por un lado el desarrollo de nuevos servicios mediados por TICs, por otro, el acceso a las colecciones digitales además de la aplicación de tecnologías emergentes en el acceso y recuperación de la información. Estos cambios han generado que la biblioteca ubicua [3] sea una realidad y brinde servicios en cualquier momento y en cualquier lugar.

Para implementar un RI ubicuo es preciso que entendamos los aspectos de la computación ubicua y focalizarnos más precisamente en las aplicaciones Web Ubicuas. Pues los RI actuales no dejan de ser aplicaciones Web accedidas a través de la red.

Una Aplicación Web Ubicua [4] es una aplicación Web que sufre el síndrome: *en cualquier momento / en cualquier lugar / en cualquier medio*. Esto significa que una aplicación web ubicua debería estar diseñada desde el principio teniendo en cuenta no sólo su naturaleza hipermedia, sino también el hecho de que debe ejecutarse "tal cual" en una variedad de plataformas, incluyendo dispositivos móviles, computadoras de escritorio, Notebook, televisores, etc. Esto implica que una aplicación web basada en el concepto de "en todas partes", debe tener en cuenta las diferentes capacidades de los dispositivos

que comprenden el tamaño de la pantalla, el tamaño de almacenamiento local, el método de entrada, la capacidad de la red, etc. Se ofrecen nuevas oportunidades en términos basados en la geolocalización, en el tiempo, y en los servicios personalizados, teniendo en cuenta las necesidades y preferencias de los usuarios particulares. En consecuencia, una aplicación de web ubicua debe ser, por un lado, sensible al contexto, es decir, sensible al medio ambiente que se está ejecutando, y por el otro lado, debe ser compatible para soportar la personalización.

Actualmente la mayoría de los RI son sistemas basados en la Web orientados principalmente para ser accedidos a través de un navegador Web e ideados para acceder desde una notebook o PC. En tal sentido, proponer una estrategia conceptual que ayude a quienes implementen RIs ubicuos constituye un aporte significativo en la materia, pues se trata de brindar un marco conceptual que permita a los diseñadores disponer de una herramienta para desarrollar RIs adaptables a distintas interfaces conforme se trate del entorno que rodea al usuario.

Como se indicó anteriormente, este trabajo se centra en RIs basados en la web y desde el punto de vista de la ubicuidad, nos focalizamos en la adaptabilidad automática de la interfaz de usuario conforme al contexto de uso. Tal supone la W3C [1], mucha es la complejidad de las aplicaciones web ubicuas. Abordaremos la ubicuidad desde el punto de vista de la adaptación automática de la Interface de Usuario (IU) y consideraremos de interés, las interfaces de usuarios basadas en modelos (Model-based UI) [5].

Los desarrolladores de interfaz de usuario para sistemas interactivos tienen que hacer frente a múltiples fuentes de heterogeneidad:

- De los usuarios finales. Éstos difieren con respecto a sus preferencias, capacidades, cultura y el nivel de experiencia.
- De las plataformas informáticas, las modalidades de interacción y las capacidades de entrada / Salida.
- De los lenguajes de programación / de marcado y el conjunto de herramientas (widgets o librerías).
- De los entornos de trabajo. Los desarrolladores tienen que tener en cuenta diferentes limitaciones contextuales (por ejemplo, entornos ruidosos, movilidad, etc.).
- La variabilidad del contexto de uso. Además de ser heterogéneo, el contexto del uso evoluciona dinámicamente, llamando así a las interfaces de usuario “plásticas”, es decir, interfaces de usuario capaces de adaptarse, preservando los valores humanos [6].

El desarrollo del modelo de interfaz basada en usuario (MBUID) constituye un enfoque que tiene como objetivo hacer frente a los desafíos mencionados al disminuir el esfuerzo necesario para desarrollar interfaces de usuario al tiempo que garantiza su calidad. El propósito del diseño basado en modelos es identificar los modelos de alto nivel que permiten a los diseñadores especificar y analizar las aplicaciones de software interactivas en un nivel más orientado a la semántica, en lugar de comenzar de inmediato para hacer frente al nivel de aplicación.

Por consiguiente, el desafío es avanzar en un marco de trabajo para desarrollar RI basados en interfaces de usuario multi-contexto garantizando la ubicuidad.

Líneas de Investigación

Para construir un RI se necesita definir una arquitectura en capas, en la que estén presentes todos los aspectos

arquitectónicos para desarrollarlo. Partiendo de una estructura cliente/servidor basada en la Web se diseñará la estrategia conceptual definiendo los aspectos a tener en cuenta para las interfaces ubicuas, como así también los aspectos propios del dominio arquitectónico de los RIs.

En particular, será relevante el análisis, adaptación y uso de modelos y arquitecturas para la creación de repositorios. Se avanza en el estudio de líneas de trabajo basadas en los modelos propuestos por Bawden y Rowlands [7], y el modelo de referencia OAIS (Norma ISO:14721) [8]. También son considerados los modelos “*Streams, structures, spaces, scenarios, societies (5S)*” [9], el modelo DELOS [10], el modelo conceptual FRBR (*Functional Requirements for Bibliographic Records*) [11], y el metamodelo CRADLE (*Cooperative-Relational Approach to Digital Library Environments*) [12], entre otros. Por otro lado es de destacar la propuesta de De La Fuente y Pérez [13] presentando un modelo de Repositorio Institucional de Contenido Educativo (RICE). La propuesta apunta hacia un modelo de repositorio institucional que permita configurar y administrar la colección de activos digitales, sustentado en la integración e interoperabilidad de contenidos y sistemas digitales educativos de una institución y que pueda servir de ejemplo a las bibliotecas universitarias que se propongan afrontar y atender esta necesidad.

No obstante, y sobre esta línea de trabajo en particular, nos ubicaremos en las interfaces adaptativas, y estudiaremos distintos marcos de referencia desarrollados para capturar conceptualmente los aspectos importantes de un proceso de MBUID. Szekely introduce una arquitectura genérica para MBUID [14]. Da Silva describe una

arquitectura para el desarrollo de la interfaz de usuario utilizando un enfoque MBUID [15]. Calvary [16] propone la primera versión de un framework para múltiples contextos de uso de interfaces de usuario con un enfoque basado en modelos, que luego amplió con las relaciones y definiciones adicionales para dar lugar a un marco de referencia [17, 18]. Por otro lado, Collignon y Coutaz [19, 20] plantean un enfoque de ingeniería de software basada en modelos de interfaces de usuario plástica multi-propósito.

Resultados y Objetivos

El objetivo general de esta línea de investigación es definir estrategias para el diseño e implementación de Repositorios Institucionales de Contexto Educativo Ubicuos (RICEU). Centrándonos en el contexto de uso y desde ese lugar proyectar soluciones que se adapten al entorno de quien lo utiliza. Para ello, se pretende desarrollar un marco conceptual de trabajo que sirva a los ingenieros de software como guía para la puesta en marcha de RICEUs. El aspecto de ubicuidad es analizado desde el punto de vista de la adaptabilidad de la Interfaz de Usuario (IU) y bajo una arquitectura que siga las premisas propuestas en la W3C respecto a la Web Ubicua.

Por un lado se está trabajando con el modelo de referencia OAIS [8], para extenderlo al contexto de los RICEUs teniendo en cuenta la propuesta del modelo RICE [13]. Por otro lado, hemos comenzado con el estudio de marcos de trabajo para el desarrollo de interfaces adaptativas como el propuesto por Clavary [15], Collignon et. all. [18] y Coutaz et. all. [19] a fin de adaptarlo al dominio de RIs, y que su estrategia de implementación de IU adaptativa forme

parte de un marco conceptual más integral.

Pensamos que este aporte puede contribuir sustancialmente para el desarrollo de RICEUs, pudiendo adaptarse a distintos niveles educativos, no sólo el universitario. Para ello, es de suma importancia lograr un marco conceptual bien definido para conducir a los actores del desarrollo de software en la puesta a punto de este tipo de repositorios basados en la Web y que a partir de su uso se pueda lograr una sola implementación adaptable a distintos ámbitos y contextos educativos y bajo distintas condiciones según se lo requiera.

Formación de Recursos Humanos

Actualmente, el proyecto cuenta con la siguiente conformación de grupo de trabajo: un Director de Proyecto y un Co-Director, tres Investigadores, un Asistente de Investigador y dos Tesistas. Bajo la línea de investigación presentada en este artículo, se está desarrollando una tesis de posgrado y una tesis de grado. En la de postgrado se pretende avanzar en la línea de trabajo actual. En cuanto a las tesis de grado, tienen como objetivo avanzar en la implementación de un repositorio institucional de acceso abierto para la Facultad de Ingeniería de la UNLPam de características ubicuas soportado a través del marco conceptual propuesto.

Referencias

- [1] W3C, (2014), “*Ubiquitous Web Applications Activity Statement*”, <http://www.w3.org/2007/uwa/Activity.html>
- [2]. Bueno de la Fuente, Gema; Hernández Pérez, Tony (2011). “*Estrategias para el éxito de los repositorios institucionales de contenido educativo en las bibliotecas digitales universitarias*”. BiD: textos universitaris de

biblioteconomia i documentació, Junio, núm. 26.
<http://www.ub.edu/bid/26/bueno2.htm>

[3] S. G. Martín, “*La biblioteca ubicua: servicios en cualquier momento y en cualquier lugar.*” PROED. (Programa de Educación a Distancia). Secretaría de Asuntos Académicos, Universidad Nacional de Córdoba, 15-Mar-2013.

[4] Finkelstein, A. et al; (2002). “*Ubiquitous Web Application Development: a framework for understanding*”, 6th World Multiconference on Systematics, Cybernetics and Informatics, <http://www.cs.ucl.ac.uk/staff/A.Finkelstein/papers/uwa.pdf>

[5] W3C Working Group, (2014), “*Introduction to Model-Based User Interfaces*”, <http://www.w3.org/TR/2014/NOTE-mbui-intro-20140107/>

[6] Thevenin, D., Coutaz, J.; (1999), “*Plasticity of User Interfaces: Framework and Research Agenda*”. In Proc. Interact99, Edinburgh, A. Sasse & C. Johnson Eds, IFIP IOS Press Publ., pp.110-117.

[7] D. Bawden and I. Rowlands, “*Digital libraries: assumptions and concepts*,” Libri, 1999. <http://discovery.ucl.ac.uk/166226/>

[8] CCSDS, (2002), “*Reference Model for an Open Archival Information System (OAIS)*”, ISO 14721.

[9] M. A. Gonçalves, E. A. Fox, L. T. Watson, and N. A. Kipp, (2004), “*Streams, structures, spaces, scenarios, societies (5s): A formal model for digital libraries*” ACM Trans. Inf. Syst., vol. 22, no. 2, pp. 270–312, Apr. 2004.

[10] Leonardo Candela, Castelli, et. al., (2007), “*Setting the Foundations of Digital Libraries*,” D-Lib, vol. 13, no. 3/4, Mar. 2007.

[11] FRBR, (2009), “*Functional Requirements for Bibliographic Records - IFLA.*”

[12] A. Malizia, P. Bottoni, and S. Levialdi, (2010), “*Generating Collaborative Systems for Digital Libraries: a Model-Driven Approach*”

Information Technology & Libraries, <http://ec2-50-19-240-191.compute-1.amazonaws.com/1330/>.

[13] G. de la Fuente and D. Pérez, “Modelo de repositorio institucional de contenido educativo (RICE): la gestión de materiales digitales de docencia y aprendizaje en la biblioteca universitaria,” Univ. Carlos III Madrid. ..., 2010.

[14] Szekely, P., (1996), “*Retrospective and Challenges for Model-Based Interface Development*”. Proc. of the 3rd International Eurographics Workshop, pp. 1-27.

[15] Da Silva, P. P., (2000), “*User Interface Declarative Models and Development Environments: A Survey*”. Proc. of the 7th International Conference on Design, Specification, and Verification of Interactive Systems, pp. 207-226.

[16] Calvary, G., Coutaz, J., Thevenin, D., (2001), “*A Unifying Reference Framework for the Development of Plastic User Interfaces*”. Proc. of EHCI, pp. 173-192.

[17] Calvary, G. et al., (2002), “*The CAMELEON Reference Framework*”, CAMELEON Project, <http://giove.isti.cnr.it/projects/cameleon/pdf/CAMELEON%20D1.1RefFramework.pdf>.

[18] Calvary, G., Coutaz, J., Thevenin, D., Limbourg, Q., Bouillon, L., Vanderdonck, J., A., (2003), “*Unifying Reference Framework for Multi-Target User Interfaces, Interacting with Computers*”, Vol. 15, No. 3, pp. 289-308.

[19] B. Collignon, J. Vanderdonck, and G. Calvary, “*Model-driven engineering of multi-target plastic user interfaces*,” in Proceedings - 4th International Conference on Autonomic and Autonomous Systems, ICAS 2008, 2008, pp. 7–14.

[20] J. Coutaz and G. Calvary, “HCI and Software Engineering for User Interface Plasticity,” Human-Computer Interact. Handb. Fundam. Evol. Technol. Emerg. Appl. Third Ed., p. 1195-1220, 2012.