

Un Editor de Objetos de Aprendizaje basados en SCORM para Dispositivos Móviles

Jorge Iván Herrera Cámara, Víctor Hugo Menéndez Domínguez, María Enriqueta Castellanos Bolaños, Edgar Antonio Cambranes Martínez

Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Yucatán, Anillo Periférico Norte, Tablaje Cat. 13615, Colonia Chuburná Hidalgo Inn, Mérida, Yucatán, México

jorgeivan000@gmail.com, {mdoming, enriqueta.c, edgar.cambranes}@uady.mx

Resumen. Los Objetos de Aprendizaje, su composición y sus estándares son conceptos que están impulsando el crecimiento y el desarrollo del e-Learning, así como también del m-Learning, dado al gran impacto que ha tenido en los últimos años el uso de los dispositivos móviles. Estos elementos están originando un cambio relevante en la forma de cómo se realiza la educación a distancia en estos últimos años y al mismo tiempo favoreciendo el intercambio y la reutilización del conocimiento de una forma estandarizada y sostenida. En este trabajo se presenta una aplicación Móvil para la composición de Objetos de Aprendizaje conformes al modelo SCORM que simplifica la creación de recursos educativos utilizando dispositivos móviles.

Palabras clave: Objetos de Aprendizaje, Composición, SCORM, Dispositivos móviles

1 Introducción

Los Objetos de Aprendizaje (OA) son una respuesta proporcionada por el e-Learning para la reutilización y la interoperabilidad de los recursos educativos disponibles en la red. El uso de Objetos de Aprendizaje es una tendencia reciente en el aprendizaje asistido por computadora [1].

Por definición, los Objetos de Aprendizaje se pueden construir a partir de entidades simples para conformar estructuras de aprendizaje más complejas. La composición de un OA es el proceso de combinar varios objetos en una unidad instruccional de alto nivel estandarizada y que cumple con objetivos específicos de aprendizaje bajo circunstancias contextuales concretas [2]. Otros nombres que recibe son composición de cursos, composición de contenido, agregación, ensamble [1].

La estandarización se refiere al uso de un modelo estándar común y universal, como SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) [3] o IMS-CP (*Instructional Ma-*

nagement System Content Packaging) [4], que facilite la interoperabilidad y reusabilidad de los Objetos de Aprendizaje, con la finalidad de permitir su acceso desde cualquier Sistema de Gestión de Aprendizaje.

La composición de Objetos de Aprendizaje que se encuentren basados en un modelo estándar es una tarea compleja y más si se requiere que una herramienta automatice este proceso, ya que se requiere un diseño arquitectónico que sea eficiente y completo en términos de las actividades que conforman la composición. Este proceso, en la actualidad, es un punto clave cuando se habla de recursos educativos reusables.

2 Problemática

El desarrollo de un Objeto de Aprendizaje es un proceso complejo, más aún para el profesor que inicia en el e-Learning [5]. Esto se debe principalmente a que muchas actividades involucradas pueden resultar tediosas en su realización o requerir conocimientos especializados.

Además, la composición de OA conlleva una serie de problemáticas adicionales para el profesor: crear Objetos de Aprendizaje a partir de recursos básicos, la existencia de objetos no estandarizados, necesidad de adaptación de objetos a un diseño instruccional, etc [5].

Con la finalidad de resolver la mayor cantidad de problemáticas se requieren de herramientas intuitivas que faciliten la composición de los Objetos de Aprendizaje y al mismo tiempo adapten el resultado a ciertos estándares de manera transparente [6].

Aprovechando la popularidad actual de los dispositivos móviles y su impacto en un entorno educativo, en lo que se denomina m-learning [7], en este trabajo se presenta una propuesta para la composición de Objetos de Aprendizaje en dispositivos móviles. El empleo de un dispositivo móvil hace del desarrollo de los Objetos de Aprendizaje un proceso no limitado a un espacio o tiempo y permite explorar nuevas modalidades de interacción. Los objetos generados deben acordes a un modelo estándar para garantizar la reusabilidad del mismo.

3 Objetivo

Se pretende desarrollar una herramienta Software para dispositivos móviles que facilite la ejecución de los procesos asociados a la composición de objetos de aprendizaje así como la adaptación a un estándar de un Objeto de Aprendizaje compuesto con lo que se facilite su integración en un Sistema de Gestión del Aprendizaje. A detalle se presentan los objetivos específicos

1. Identificar el impacto de los Objetos de Aprendizaje en el m-Learning.
2. Definir los procesos asociados a la composición de Objetos de Aprendizaje.
3. Diseñar un marco arquitectónico que modele dichos procesos.
4. Implementar el marco arquitectónico en una solución Software que se ejecute en un dispositivo móvil.

5. Validar la propuesta mediante una serie de experimentos que determinen su efectividad y eficiencia.
6. Analizar el conjunto de datos arrojados durante la experimentación y pruebas.

4 Modelo de Composición

Apoyándose en la Ingeniería de Software Basada en Componentes y en los últimos avances relacionados con los estándares de interoperabilidad de OA se propone la siguiente aproximación al proceso de composición de Objetos de Aprendizaje [8] (Figura 1).



Fig. 1. Modelo para la composición de objetos de aprendizaje

Identificación del propósito. Es la etapa inicial del proceso, se debe identificar las necesidades educativas o instruccionales que se requieren, con la finalidad de obtener un recurso educativo que satisfaga los objetivos planteados.

Construcción de un diseño instruccional. En esta etapa se determina qué elementos y estructura debe contener el Objeto de Aprendizaje, todo en términos generales, el tema, el tipo de recurso educativo mediante diagramas o esquemas que le permita visualizar como quedará organizado el objeto.

Búsqueda de los componentes. En esta etapa ya se tiene el diseño instruccional construido, por lo que se procede a la búsqueda de los recursos educativos propuestos en el diseño mismo, esta búsqueda puede ser por ubicación física (dispositivos de almacenamiento) o por referencia (direcciones de internet).

Estructuración de los componentes. En esta etapa ya se han localizado el o los recursos educativos que compondrán al objeto y se organizan en una estructura de acuerdo a lo propuesto en el diseño instruccional.

Adaptación a un modelo estándar. Esta etapa se encuentra presente tanto en “la estructuración de componentes” como en la “Adición de metadatos”. Comúnmente para una adaptación completa de un modelo estándar se requiere agregar otros tipos de archivos, como configuraciones, reglas, entre otros.

Adición de metadatos. En esta etapa se añaden los metadatos necesarios para identificar adecuadamente al componente. Los estándares de Objetos de Aprendizaje proponen estándares externos para garantizar la interoperabilidad, por ejemplo el modelo SCORM sugiere usar el estándar de metadatos IEEE-LOM.

Empaquetar el objeto para su distribución. Si se ha cumplido con las demás etapas del modelo de composición de un Objeto de Aprendizaje y además se ha corroborado que se ha adaptado a un modelo estándar de manera correcta solamente resta la parte del empaquetado. El empaquetado comúnmente se realiza generando un archivo comprimido (.ZIP) que incluya dentro de sí todos archivos y carpetas generadas en las etapas anteriores definidas por el modelo de estandarización utilizado.

5 Arquitectura propuesta

Es necesario indicar que la arquitectura propuesta hará uso del proceso descrito en la sección anterior para componer Objetos de Aprendizaje estandarizados en dispositivos móviles. A continuación se describen los componentes de la arquitectura propuesta:



Fig. 2. Arquitectura propuesta para la composición de Objetos de Aprendizaje en dispositivos móviles

Componente de búsqueda. La búsqueda de recursos educativos se hará por medio de referencias (url). Este componente usará el motor de búsqueda de Google para localizar recursos ubicados en la Web y usarlos, permitiendo el filtrado según su formato.

Componente de estructuración. Gestiona el Objeto de Aprendizaje, tanto su parte visual como su representación en memoria. Es decir, presenta al usuario de manera clara, la estructura del objeto compuesto que ha creado hasta ese momento y al mismo tiempo mantiene una entidad en memoria que lo represente.

Componente de identificación. Controla los metadatos de los recursos como de las estructuras. Permitirá al usuario agregar los metadatos más comunes para identificar al objeto. Se usará el estándar IEEE-LOM que es el recomendado por el modelo SCORM.

Componente de empaquetamiento. Estandariza el Objeto de Aprendizaje y genera los archivos de configuración conforme al modelo SCORM en su versión 2004, para posteriormente empaquetarlo.

Componente de exportación. Este componente básicamente envía el Objeto de Aprendizaje generado hacia algún servicio de almacenamiento de archivos en la nube que tenga instalado el usuario en su dispositivo móvil o enviarlo como un adjunto en un correo electrónico para su difusión y uso.

6 Aportaciones

Las contribuciones que se esperan como resultado del desarrollo del proyecto se enlistan a continuación y pueden ser de dos tipos: aportaciones teóricas, en forma de modelos; y aportaciones prácticas, dadas mediante componentes software desarrollados para la implementación de las aportaciones teóricas.

- Un marco arquitectónico para la composición de Objetos de Aprendizaje compuestos en dispositivos móviles, estandarizados con el modelo SCORM en su versión 2004.
- Un modelo metodológico para la composición de Objetos de Aprendizaje.
- Una aplicación móvil nativa que implemente el modelo arquitectónico propuesto.
- Un componente software para la exportación de los Objetos de Aprendizaje creados hacia los distintos servicios en la nube que se encuentren disponibles en el dispositivo móvil.
- Navegador web embebido en la aplicación para facilitar la búsqueda de recursos, usando el motor de búsqueda de Google.

7 Metodología de investigación

En forma general, se describen a continuación las principales fases consideradas para la realización del proyecto:

Definición de la problemática. Se refiere a buscar la manera de crear objetos de aprendizaje simples o compuesto utilizando dispositivos móviles como herramienta de trabajo.

Análisis del estado del arte. Se realiza una revisión sistemática de las temáticas afines a la composición de Objetos de Aprendizaje así como sus principales especificaciones y estándares, etc. La revisión sistemática [9] sigue una secuencia estricta y bien definida de pasos metodológicos, de acuerdo con un protocolo definido a priori.

Propuesta. Proposición de una herramienta software que implemente un marco arquitectónico para la composición de Objetos de Aprendizaje en dispositivos móviles.

Experimentación. Se realizan estudios empíricos del marco, los métodos y los productos desarrollados para demostrar su validez. Para ello, se utilizan diferentes colecciones de documentos digitales almacenados en conocidos repositorios educativos, como entre otros. Se evalúa la efectividad y la eficiencia del uso de la arquitectura y el modelo en escenarios reales.

Difusión. Se comparten los resultados obtenidos en las fases anteriores a la comunidad investigadora mediante la presentación de trabajos en distintos foros nacionales e internacionales, donde se difunden los productos generados. La retroalimentación se da en la forma de las revisiones previas a la presentación de las ponencias.

Este proceso es afín al propuesto por el método de investigación denominado “Investigación en acción” [10].

8 Recursos

Como recursos de trabajo se empleará el laboratorio para el desarrollo y pruebas de software para dispositivos móviles y el material bibliográfico de la Biblioteca de Ciencias Básicas e Ingeniería pertenecientes ambos a la Universidad Autónoma de Yucatán, así como el apoyo de los proyectos desarrollados por el Grupo de Ingeniería de Software e Informática Educativa, que tiene como objetivo la investigación e innovación en las aplicaciones educativas para asistir los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

9 Conclusiones

Se ha presentado una propuesta para integrar de forma fácil y eficiente el proceso de composición de Objetos de Aprendizaje estandarizados bajo el modelo SCORM en su versión 2004, permitiendo la interoperabilidad y reusabilidad de los recursos de una forma genérica.

Se está analizando la incorporación de nuevos estándares de empaquetado como son API Xperience [11] y CMI5 [12], lo que permitirá generar objetos de aprendizaje y recursos educativos abiertos que puedan ejecutarse en un dispositivo móvil.

10 Referencias

1. R. Farrell, S. Liburd, J. Thomas, “Dynamic assembly of learning objects”. in *13th International World Wide Web Conference on Alternate Track Papers & Posters*, pp. 162- 169, 2004.
2. J.M. López-Cobo, S. Arroyo, M.A. Sicilia, S. Sánchez-Alonso, “A Semantic Web Service Architecture for Learning Object Repositories”. *Advances in Electronic Business*, vol. 2, *Theme: Semantic Web and Intelligent Web Services*, pp. 141-158, 2005.
3. ADL. “Sharable content object reference model”. http://adlnet.org/ADLDOCS/Other/SCORM_1.2_PDF.zip, 2004 [12/02/2015].
4. L. M. de León, “Interoperabilidad; estándares,” *Rev. Digit. Univ. UNAM*, vol. 10, pp. 2–7, 2004.

5. P. Mohan, "Reusable online learning resources: Problems, solutions and opportunities". in *The Fourth IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies* , pp. 904-905, 2004.
6. R. Fraser, P. Mohan, "Using web services for dynamically re-purposing reusable online learning resources". *Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, 2004
7. Laouris, Yiannis e Eteokleous, Nikleia. "We need an educationally relevant definition of mobile learning". *Proceedings of mLearn 2005 -- 4th World Conference on m-Learning*. South Africa: Cape Town, 2005.
8. Menéndez-Domínguez, Victor, and Manuel Prieto. 2008. "A Learning Object Composition Model." Pp. 469–74 in *Information Systems and e-Business Technologies*, vol. 5, edited by Roland Kaschek, Cristian Kop, Claudia Steinberger, and Gunther Fliedl. Klagenfurt, Austria: Springer Berlin Heidelberg.
9. B. Kitchenham, y S. Charters, Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering, Technical Report EBSE 2007- 001: Keele University, Durham University, 2007.
10. D. Avison, F. Lau, M. Myers, P. A. Nielsen, Action research. *Communications of the ACM*, 42(1), 94-97, 1999.
11. ADL. "Experience API - xAPI". <http://www.adlnet.gov/tla/experience-api> [12/08/2015].
12. ADL. "CMI Project information". <http://www.adlnet.gov/capabilities/next-generation-scorm/cmi5.html> [12/08/2015].