

Modificación del Módulo SCORM para el Soporte Básico del IMS-LD

José Figueroa-Martínez, Lluvia Morales, Luis Castillo
{jfigueroa, lluviamorales}@ugr.es, L.Castillo@decsai.ugr.es
Universidad de Granada

Resumen

La integración del estándar IMS Learning Design dentro del sistema gestor de aprendizaje Moodle ha sido un tema ampliamente discutido dentro de la comunidad; llegándose incluso a crear un curso especial para su estudio. Dado que, visto de forma práctica, la adopción de éste estándar utilizando todas las capacidades de las que dispone y de una manera transparente resulta realmente inviable a corto plazo, hemos decidido proponer una modificación del módulo SCORM para soportar los requerimientos básicos de un IMS Learning Design. Dicha modificación nos permitirá adaptar el contenido de una actividad tipo SCORM/AICC, cuyos objetos de aprendizaje deberán estar etiquetados en base al estándar IEEE/LOM, al perfil de cada alumno matriculado en el curso que utiliza dicha actividad. Dicha modificación, aunada a la herramienta para generar LD's ha sido probada en un curso real obteniendo excelentes resultados, gracias a la colaboración con la empresa granadina Grupo Tadel.

Introducción

En los últimos años, los objetos de aprendizaje han resultado ser un elemento crucial dentro del entorno de los cursos en línea. Pero dichos objetos no tendrían razón de ser si no existieran un conjunto de estándares que regulen la manera en que podemos diseñarlos, utilizarlos, organizarlos y compartirlos.

Unos de los principales estándares que nos permiten definir la manera de organizar los objetos y recursos de aprendizaje de un curso es el IMS-LD. Dicho estándar implica la personalización pedagógica y técnica de los contenidos a cada uno de los estudiantes, además del uso de recursos para su interacción dados los diferentes colectivos y roles existentes. Por desgracia, además de que es sumamente costoso definir dentro del estándar todas las rutas posibles para alcanzar el objetivo de aprendizaje de un curso, también ha resultado sumamente difícil integrar un visor del mismo dentro de las plataformas educativas para cursos en línea mas utilizadas en la actualidad dado[1]. Tal es el caso de Moodle[4].

Por otro lado, gracias a su colaboración directa con IMS Global Consortium, Moodle a logrado hasta el momento implementar algunos visores de objetos de aprendizaje siguiendo los estándares IMS-CP y SCORM[7], cuyos contenidos son elaborados externamente en herramientas de diseño libres tales como RELOAD o eXe Editor. Específicamente el módulo encargado del visor de las actividades tipo SCORM es el que hemos utilizado para desarrollar nuestra propuesta de integración de un LD generado automáticamente dentro de la plataforma Moodle.

En la siguiente sección describiremos los principales meta datos con los que es necesario etiquetar cada uno de los recursos del objeto SCORM, así como los campos del perfil del alumno que, en su conjunto, serán utilizados para construir un recorrido de aprendizaje a su medida partiendo de las condiciones que es posible establecer en un LD. En la sección de Adaptación del Módulo SCORM, que es la base de este trabajo, veremos las principales características de la herramienta que se ha generado para integrar los LD's adaptados y las modificaciones que se han tenido que realizar en el módulo para que fuese posible visualizarlos. En la fase de experimentación describiremos brevemente la experiencia que se ha tenido con la empresa granadina Grupo Tadel y, finalmente, presentaremos las principales conclusiones de esta aplicación y el trabajo que aún queda por hacer.

Generación del “IMS-LD”

Para la generación automática de un IMS-LD se utiliza la herramienta PAIF (Planificación Autónoma de Itinerarios Formativos) que es proporcionada por el grupo de Sistemas Inteligentes del Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial de la Universidad de Granada gracias a un servidor de planificación con el que es posible comunicarse por medio del protocolo XML-RPC.

Dicha herramienta requiere de la siguiente información para poder generar, o bien un documento que describa el IMS-LD a visualizar o, en este caso, una serie de itinerarios formativos adaptados a las principales características de cada uno de los estudiantes de un curso.

Meta-datos de los ítem del SCORM.

Es necesario etiquetar cada uno de los componentes de la actividad SCORM de acuerdo a ciertos meta-datos que se basan en el estándar IEEE/LOM[2] para su definición. Estos meta-datos se pueden dividir en dos tipos.

Meta-datos que representan relaciones de orden y jerarquía:

- `Is-Part-Of`. Describe la relación entre un sub tema que es parte de (Is-Part-Of) cierto tema, una actividad que es parte de un tema o sub tema, etc.
- `Is-Based-On`. Proporciona la posibilidad de definir relaciones de orden entre las diferentes actividades. Por ejemplo, si antes de hacer la actividad B es necesario haber realizado la actividad A, entonces B Is-Based-On A.

Meta-datos tipo atributos de los objetos de aprendizaje:

- `Language`. Especifica el idioma en el que se presenta la actividad.
- `Learning Resource Type`. Define el tipo de recurso de aprendizaje que que esta asociado al objeto. Tiene valores como `Exercise`, `Problem Statement`, `Narrative Text`, `Simulation`, ente otros.
- `Other Platform Requirements`. Establece si existen o no requerimientos de hardware o software que sean necesarios para poder visualizar dicho recurso. En caso de que existan dichos requerimientos se le da el valor de “Multimedia”, “NoOne” en otro caso.
- `Difficulty`. Define el nivel de dificultad del objeto de aprendizaje. Tiene valores predenfinidos.
- `Coverage`. Nos indica si el objeto es parte obligatoria del curso o no. En caso de que así sea tiene el valor de “Mandatory” y cuando es un recurso opcional se le da el valor de “Optional”.
- `Typical Learning Time`. Es el tiempo promedio en minutos que el alumnos tardaría en llevar a cabo la actividad asociada al objeto de aprendizaje.

Información del perfil del estudiante

Tambien es importante enviar al servidor de planificación la siguiente información del perfil del estudiante que se ha incluido dentro de nuevos campos del mismo.

- `English Level`. Nivel de inglés del estudiante. Con los valores `excelent`, `acceptable`, `low` y `poor`.
- `Equipment`. Con el valor por defecto de `Multimedia` para es especificar que el alumno cuenta con todos los requerimientos de hardware y software requeridos por los objetos de un curso. `NoOne` en otro caso.
- `Performance Level`. El nivel de rendimiento estimado del alumno, con los valores `high`, `medium` y `low`.

- `Learning Style`. El estilo de aprendizaje del estudiante. En este caso se ha utilizado la clasificación dada por el cuestionario Honey-Alonso[3].
- `Available Time`. El tiempo disponible que tiene el estudiante para llevar a cabo las actividades del curso. En este caso lo hemos simplificado a mucho o poco, pero es posible definir la cantidad de días y horas que es posible trabajar cada semana, por ejemplo.

La manera en que funciona el planificador inteligente para generar los planes adaptados se detalla en [5] y el como con la información anterior es posible generar un LD se puede ver con mas detalle en [6] y [8].

Modificación del Módulo SCORM

El módulo modificado fue el que viene con Moodle 1.9.1, aunque al final se utilizó Moodle 1.9+20080310.

Después de analizar el funcionamiento del módulo SCORM, vimos que la adaptación a los alumno se podía conseguir reordenando o eliminando los *items* SCORM mostrados para cada alumno tipo estudiante. Los *items* SCORM están guardados en la tabla `scorm_scoes`, en donde se especifica su orden jerárquico y otros datos. La manera más sencilla que encontramos para poder hacer esto, fue modificar la tabla `scorm_scoes` agregándole el campo `userid`. Este campo nos permite tener *items* ordenados para cada alumno, por lo cual, toda la información de los *items* es repetida tantas veces como el numero de alumnos que puedan ver el SCORM. Para los estudiantes que no tienen *items* personalizados se usan los *items* con `userid=0` lo cual nos permite tener compatibilidad con los paquetes SCORM que no hayan sido personalizados.

Una vez teniendo la posibilidad de almacenar *items* ordenados para cada alumno, viene la tarea de seleccionarlos cuando el alumno está visualizando el paquete SCORM. Esto se logra modificando todos los accesos y modificaciones a los registros de la tabla `scorm_scoes`, agregando el parámetro `userid` a las sentencias usadas.

Los reemplazos de acceso a la tabla `scorm_scoes` no son complejos, aunque son muchos y afectan a varios archivos del módulo SCORM. Algunos ejemplos de los reemplazos son los siguientes:

```
< if ($targetsco = get_record('scorm_scoes','scorm',$sco->scorm,'identifier',$request)) {
---
> if ($targetsco = get_record('scorm_scoes','scorm',$sco->scorm,
    'userid', scorm_userid($sco->scorm, $userid), 'identifier',$request)) {

< if ($scoes = get_records_select('scorm_scoes',"scorm='$scorm->id' $organizationsql
---
    order by id ASC")){
> if ($scoes = get_records_select('scorm_scoes',"scorm='$scorm->id' $organizationsql AND
    userid='".scorm_userid($scorm->id, $user->id)."'" order by id ASC")){

< $scoes = get_records_select('scorm_scoes','scorm='.$scorm->id." AND launch<>'",'id ASC');
---
> $scoes = get_records_select('scorm_scoes','scorm='.$scorm->id."
    AND userid='".scorm_userid($scorm->id)."'" AND launch<>'",'id ASC');
```

Como puede verse, en vez de poner un `userid` específico, se utiliza una función llamada `scorm_userid()`, la cual recibe el SCORM actual y el `userid` que se puede estar utilizando, devolviendo el `userid` a usarse para obtener los registros de la tabla `scorm_scoes`. Si el alumno que se está manejando no tiene *items* personalizados, se devolverá el `userid=0` para así poder visualizar los *items* SCORM en su orden predefinido.

También se agregó el campo `userid` a los mecanismos de respaldo integrados en el módulo SCORM.

Aún con estas modificaciones cualquier instalación de Moodle que use paquetes SCORM puede funcionar perfectamente, aunque no tengan implementado ningún mecanismo de adaptación al alumno. Esto nos permite mantener compatibilidad con las instalaciones actuales de Moodle.

Las modificaciones explicadas anteriormente requieren de la librería `ldaemullib.php` desarrollada para este propósito. En ella se encuentra definida la función `scorm_userid()` y sus funciones soporte. Los datos temporales son manejados a través de funciones de “sesión local”, que a su vez utilizan la variable `$GLOBALS`. Estos datos temporales que desaparecen cuando finaliza la petición son un pequeño caché para saber si un alumno tiene *items* adaptados o no, y así, ahorrar peticiones a la base de datos.

Para poder dar de alta los nuevos planes (*items* SCORM adaptados), se utiliza la clase `ScoeBuilder` que se encuentra en el archivo `ldaemul/scoe_builder.php`. Esta clase nos permite crear los nuevos *items* SCORM adaptados utilizando solamente el `userid` interno de Moodle y el `identifier` de los *items* a crear. Esta clase también rellena los datos faltantes para el correcto funcionamiento del visualizador SCORM.

Otras utilerías fueron creadas para apoyo durante las pruebas y arreglo de errores. Una de ellas es el "Pretty Print de Scoes" que se encuentra en la script `ldaemul/pp_scoes.php` la cual muestra la estructura jerárquica que tendrían los *items* SCORM adaptados para determinado alumno. Otra utilería muestra los campos del perfil del estudiante. Ésta se encuentra en el archivo `ldaemul/print_user_fields.php`.

Para actualizar la tabla `scorm_scoes` y agregarle el campo `userid`, es necesario ejecutar la script `ldaemul/db_upgrade.php`, la cual verifica el entorno y agrega los índices necesarios. Todas las scripts importantes son accesibles desde el archivo `/mod/scorm/ldaemul/index.html` pensando en que la raíz es la carpeta de Moodle.

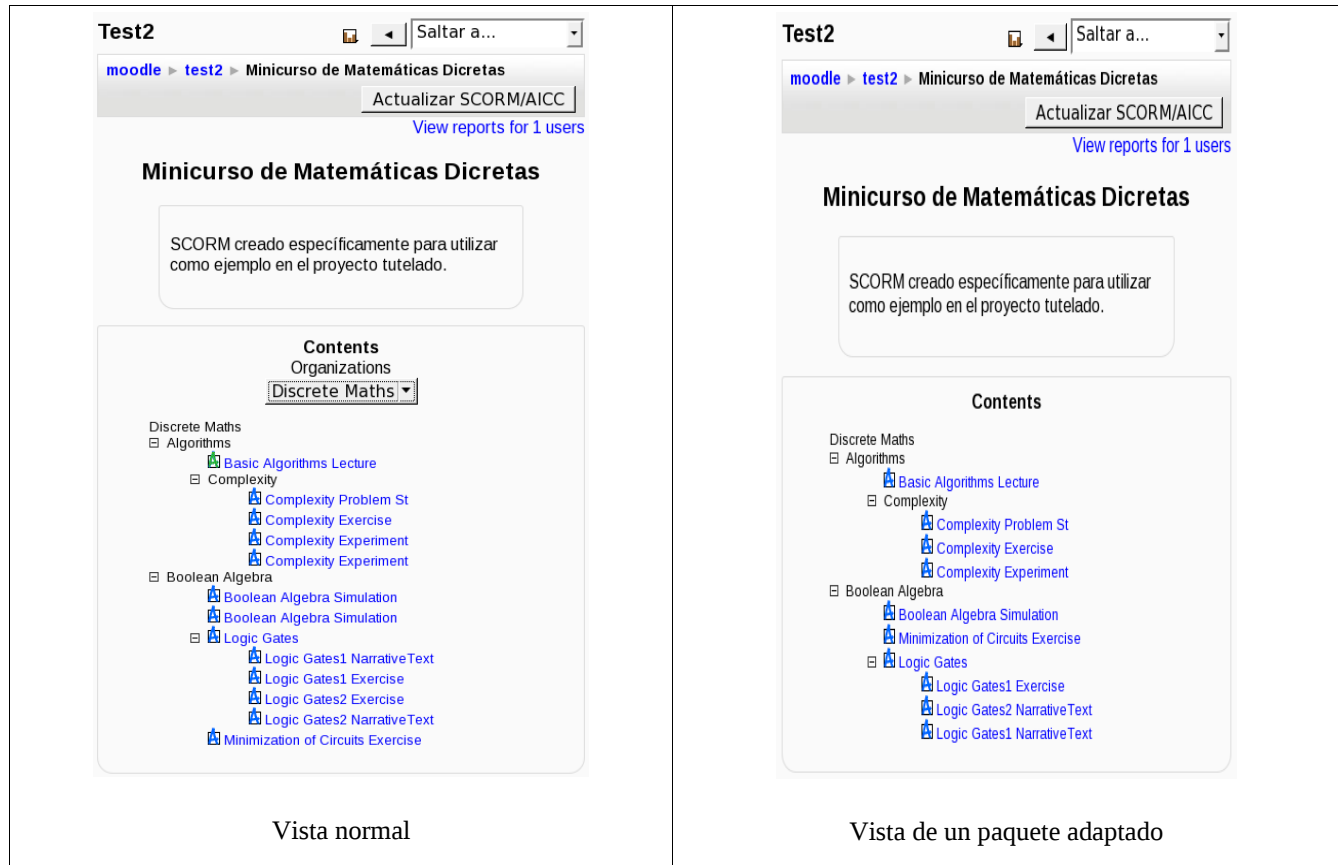
Una vez hecho todo esto, viene la generación de los planes (*items* SCORM adaptados al alumno) a través de la técnica seleccionada, que en este caso es la utilización de un servidor de Planning proporcionado por el grupo de Sistemas Inteligentes del Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial de la Universidad de Granada. Esta generación de planes es remota, es decir, los planes se generan en el servidor externo y son devueltos como un arreglo asociativo en XML en donde las claves son los `userid` y los valores son arreglos de identificadores de *items* SCORM ordenados. Este servicio en particular requiere los meta-datos antes mencionados del paquete SCORM y varios campos extras del perfil del alumno, también descritos anteriormente.

El cliente desarrollado utiliza XML-RPC para la comunicación. Los datos necesarios son extraídos de las tablas y de los archivos del paquete SCORM. Una vez recibidos los planes se procede a agregarlos a la base de datos, reemplazando los planes previos y otros registros ligados a ellos. Este cliente está hecho para funcionar explícitamente con el servidor Paif, sin embargo, se pueden crear otros clientes y otros servidores de planes que funcionen con las modificaciones ya mencionadas.

Las scripts del cliente Paif son accesibles a través del archivo `/mod/scorm/planner/index.htm`. Este cliente requiere de otros archivos para su funcionamiento, como extractores de datos y conversores de formatos. Usa las funciones XMLRPC de [Edd Dumbill](#)

para la comunicación con el servidor Paif y la clase ClassXmlArray de Martin Roberto Mondragon Sotelo para convertir arreglos asociativos a XML.

Algunos ejemplos del funcionamiento de estas modificaciones muestran 2 vistas de un paquete SCORM. El primero es el normal, sin ninguna adaptación. Éste es el que ven todos los usuarios que no tengan el paquete SCORM adaptado, como por ejemplo el profesor. El otro muestra la vista del paquete adaptado para un alumno.



Las modificaciones hechas no solo afectan a la visualización, sino que también afectan a los reportes y a las revisiones de los mismos, funcionando exactamente igual que antes de las modificaciones.

Hay que recalcar que el mérito del éxito de estas modificaciones es para los programadores que desarrollaron el módulo SCORM para Moodle, ya que gracias al excelente código y a la flexible estructura de bases de datos, se pudieron cumplir los objetivos a tiempo.

Este artículo y parte del código (el que no depende de la versión de Moodle) se puede encontrar en <http://blog.buhoz.net/blog1.php/moodle/> o en <http://www.buhoz.net/moodle/>

Experimentación

La versión beta de esta herramienta ha sido probada en curso real gracias a un proyecto financiado por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa dentro del programa de incentivos para el fomento de la innovación y el desarrollo empresarial de Andalucía. En dicho proyecto ha participado la empresa Conzepto Comunicación Creativa S.L., que pertenece a Grupo Tadel, la cual se dedica a la producción de contenidos formativos.

En el servidor Moodle de la empresa Conzepto se ha instalado la modificación del SCORM y ellos se han encargado de etiquetar la actividad SCORM “Conceptos básicos” para el curso de “Microsoft Power Point”, además de probar con el perfil de los alumnos de dicho curso que las actividades se mostraban de acuerdo a sus características individuales.

En base a una encuesta hecha a los estudiante,s después de probar las actividades adaptadas, un 80% de ellos piensa que ha aprendido bastante o mucho con esta nueva estrategia de formación que ha utilizado la empresa y han mostrado un 86% de conformidad con la planificación temporal que se les ha dado para su curso, dada la disponibilidad horaria que habían dicho tener en un principio.

Dado que la adaptación se presenta de una manera transparente a los alumnos del curso, estas dos estadísticas entre otras mas que se detallarán en otra sesión de la MoodleMoot nos dan una idea del éxito inicial que puede tener este símil de LD sobre la plataforma.

Conclusiones y trabajo futuro

En este trabajo se presenta la manera en que una herramienta que utiliza técnicas de planificación inteligente para la generación de IMS Learning Designs, puede ser integrada dentro de Moodle basándonos en implementaciones previas de estándares similares. También se ha demostrado que dicha integración puede ser utilizada en un entorno real de una manera muy sencilla y con resultados favorables.

La herramienta que se ha generado dentro del modulo SCORM nos da la opción mostrar a los estudiantes actividades personalizadas o actividades sin personalizar, lo cual mantiene la compatibilidad con las instalaciones de Moodle ya existentes.

Es posible modificar las opciones de adaptación en el archivo de configuración y añadiendo nuevas etiquetas a los meta-datos de los *items* del SCORM. Por otro lado, el código de la herramienta generada puede ser reutilizado en versiones futuras de Moodle para hacer una integración directa de los atributos del LD, generado automáticamente por el servidor de planificación, en las instancias que Moodle a he estado diseñando para dicho propósito de manera que sea posible ahorrar esfuerzo al instructor.

Debido a que se modifican muchas partes del código e incluso las tablas, se plantea la inclusión de esta propuesta en la rama estable de Moodle, ya que es muy difícil de mantener por los constantes cambios y arreglos del módulo SCORM y porque su inclusión solo implica tener la capacidad de personalización, manteniendo compatibilidad con los paquetes no personalizados y por ende, con la gran mayoría de las instalaciones de Moodle.

Referencias

- [1] Anders Berggren, Daniel Burgos, Josep M. Fontana, Don Hinkelman, Vu Hung, Anthony Hursh and Ger Tielemans (2005). *Practical and Pedagogical Issues for Teacher Adoption of IMS Learning Design Standards in Moodle LMS*. Journal of Interactive Media in Education, 2005(02) [jime.open.ac.uk/2005/02].
- [2] *IEEE Standard for Learning Objects Metadata*, <http://ltsc.ieee.org/wg12/>.
- [3] *Honey Alonso Learning Style*, <http://www.estilosdeaprendizaje.es/chaea/chaea.htm>
- [4] *Entorno Modular de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos, MOODLE*.
<http://moodle.org/>
- [5] L. Castillo, J. Fdez.-Olivares, O. García-Pérez, F. Palao. *Bringing users and planning*

technology together. Experiences in SIADEx. 16th International Conference on Automated Planning and Scheduling (ICAPS 2006).

[6] L.Castillo, L. Morales, A. Gonzalez-Ferrer, J. Fdez-Olivares and O. García-Pérez. *Knowledge Engineering and Planning for the Automated Synthesis of Customized Learning Designs*, Lecture Notes on Artificial Intelligence, LNAI 4788, 2007.

[7] *Sharable Content Object Reference Model SCORM*. <http://www.adlnet.gov/>

[8] Lluvia Morales. *Generación Automática de Diseños de Aprendizaje: diferentes enfoques de planificación*. Proyecto de Fin de Master en Soft Computing y Sistemas Inteligentes, Universidad de Granada. Septiembre del 2008.