

Hacia un Repositorio Web de Objetos de Aprendizaje

Roberto Javier Godoy¹, Hugo Minni²

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

Universidad Nacional del Litoral

tel: +54-342-457-5234; fax: +54-342-457-5224

¹ rjgodoy@fich.unl.edu.ar, <http://purl.net/rjgodoy>

² hminni@fich.unl.edu.ar

Resumen En el presente trabajo se describe el estado de avance del proyecto para el diseño de un repositorio de objetos de aprendizaje que se está realizando en la Universidad Nacional del Litoral, de acuerdo al estándar IEEE 1484.12.1 Learning Object Metadata.

En la etapa actual del proyecto los esfuerzos se concentran en la edición distribuida de contenidos, el control de privilegios de usuario, y el mantenimiento de versiones de los objetos de aprendizaje e instancias de metadatos. Se presenta la tecnología WebDAV (extensiones HTTP para edición distribuida) que permite satisfacer estos requerimientos sin imponer restricciones sobre la implementación del repositorio.

Para la integración con otros repositorios, resulta de interés especificar las consultas en términos del esquema base LOM, evitando dependencias con la implementación —en particular, evitando dependencias con el modelo físico de persistencia de datos—. A tal fin se propone la adopción de SQI (una interfaz simple de consultas para repositorios de aprendizaje).

El objetivo final del proyecto es iniciar un proceso de integración entre repositorios de objetos de aprendizaje, mantenidos por distintas unidades académicas, convirtiéndolos en herramientas de gran utilidad para la enseñanza superior.

1. Introducción

En los últimos años distintas universidades y unidades académicas del país han adoptado o manifestado su interés por adoptar el paradigma de objetos de aprendizaje para la articulación de contenidos educativos basados en TIC (tecnologías de la información y las comunicaciones).

Por *objeto de aprendizaje* (OA) se entiende un recurso digital que puede reutilizarse en el proceso de instrucción, y al que normalmente puede accederse por medio de Internet [1]. (Una definición más amplia incluye también entidades de naturaleza no digital [2], pero tales objetos no son considerados en este trabajo).

Los *repositorios de OA* —sistemas que almacenan objetos en formato electrónico y metadatos sobre ellos— proporcionan un marco para uniformar los mecanismos de distribución y acceso a los contenidos, posibilitando la colaboración entre autores y ayudando a evitar la duplicación de esfuerzos.

El diseño de un repositorio de aprendizaje robusto debería soportar, entre otras, las siguientes características [3]:

- Definición de metadatos conforme a estándares.
- Control de versiones de los OA y sus metadatos.
- Soporte para edición distribuida.
- Adopción de un mecanismo de seguridad para el acceso y la recuperación de recursos.

2. Objetivos del Proyecto

Realizar un diseño del repositorio, accesible mediante Internet, contemplando los requerimientos mencionados y mecanismos que permitan la interacción con otros repositorios de OA también basados en estándares.

3. Descripción del proyecto y estado actual

El trabajo se enmarca dentro del desarrollo de un repositorio de OA que sería utilizado en la Universidad Nacional del Litoral, con el propósito de optimizar la utilización de los recursos disponibles, proporcionando un entorno colaborativo para integrar las prácticas de distribución y acceso al material educativo.

La necesidad de contar con un repositorio federado se debe a que la oferta académica de esta Casa de Estudios supera las 80 carreras, distribuidas en 9 Facultades y 4 Escuelas superiores ubicadas en las ciudades de Santa Fe, Esperanza, Reconquista y Gálvez. La principal causa de duplicación de esfuerzo que se ha identificado radica en la similitud de contenidos curriculares entre asignaturas que se dictan en facultades distintas.

En este contexto, una solución de repositorios aislados no es viable, porque restringe las ventajas del paradigma de OA al ámbito local. Por otra parte, la creación de un único repositorio centralizado presenta inconvenientes de índole técnica (p. ej.: ante una falla en el enlace al repositorio, la unidad académica perdería el acceso a todos los contenidos) y administrativa.

Un mecanismo de federación de repositorios que proporcione una solución al problema de esta Casa de Estudios en particular, también podría ser aplicado para compartir material educativo (bajo la forma de OA) entre distintas Universidades, maximizando las ventajas del paradigma.

En trabajos anteriores, los autores establecieron criterios de diseño para la implementación de un repositorio de OA, conforme al estándar LOM, sobre una base de datos relacional [4]. También analizaron distintas alternativas para asignar los identificadores de OA e instancias de metadatos, propusieron utilizar un protocolo sencillo para la resolución de estos identificadores en repositorios distribuidos, y analizaron las ventajas de contar con un mecanismo basado en HTTP para el acceso al repositorio [5].

Gonzalo Zarza [6] desarrolló un sistema para generar interfaces de usuario a partir de modelos e instancias basadas en XML y esquemas XML (XSD). Este sistema puede aplicarse para generar las interfaces del repositorio para ingresar y modificar metadatos, según la representación XSD del modelo LOM [7].

En la etapa actual del proyecto, el esfuerzo se dirige hacia los aspectos de edición distribuida y búsqueda de recursos, considerando además mecanismos de autenticación de usuarios y control de versiones de los OA y sus metadatos. Se propone que el repositorio permita la especificación de una semántica de consulta, basada en el modelo conceptual LOM, que proporcione la eficiencia de las consultas relacionales sobre el modelo físico implementado, permitiendo además realizar consultas sobre repositorios distribuidos.

4. Marco teórico

4.1. WebDAV

Web Distributed Authoring and Versioning (WebDAV) [8] complementa a HTTP, permitiendo administrar *propiedades* y colecciones de recursos disponibles en un servidor. Las propiedades describen metadatos de un recurso, y pueden ser valores simples (p. ej.: tamaño, fecha de creación) o estructuras de datos más complejas, por ejemplo una instancia LOM.

A la funcionalidad básica de un servidor HTTP —métodos GET, PUT y DELETE [9]— WebDAV añade nuevos métodos para crear colecciones, solicitar y actualizar propiedades, copiar, mover, proteger (impedir la escritura) y desproteger un recurso.

Debido a la utilización de solicitudes GET convencionales, la integración de WebDAV en un servidor HTTP resulta transparente al usuario: los contenidos pueden accederse directamente mediante un navegador web u otro cliente HTTP de propósito general, siendo posible referenciarlos mediante enlaces desde una página HTML ajena al repositorio.

Por otra parte, para acceder a las funcionalidades “avanzadas” de WebDAV es necesario contar con un cliente especialmente dedicado a este propósito. Existen múltiples programas de este tipo, tanto propietarios como de código abierto, entre los que pueden mencionarse: las “Carpetas Web” del sistema operativo Windows, KDE Desktop y DAVfs (para Linux) y DAV Explorer (una aplicación multiplataforma programada en Java) [10].

Contrariamente a lo que sugiere su nombre, el control de versiones (mantenimiento de la historia de las versiones de cada recurso y representación de las mismas mediante un URL propio) no forma parte la especificación base de WebDAV, sino que se define —como una extensión opcional— en RFC 3253 [11]. Además, existen extensiones de WebDAV que definen mecanismos para control de acceso y búsqueda (entre otras).

La *extensión de búsqueda* para WebDAV [12] define el método HTTP SEARCH, que permite efectuar la búsqueda de recursos según criterios proporcionados por el cliente, siguiendo el modelo de solicitud-respuesta de HTTP.

Los criterios de consulta se expresan mediante una *gramática de búsqueda*, sobre la cual HTTP SEARCH impone pocas restricciones. La especificación define una gramática de búsqueda de propósito general, DAV:basicsearch, que permite búsquedas sobre propiedades simples, pero es posible definir otras gramáticas para tratar situaciones particulares.

4.1.1. Mecanismos de autenticación y control de acceso a recursos

El Protocolo de Control de Acceso para WebDAV [13] permite asociar un conjunto de privilegios sobre un recurso (o colección de recursos) con un usuario o grupo de usuarios. En este sentido el protocolo es similar a la estructura de permisos de Network File System (NFS) y Windows NT.

La especificación define permisos generales para recuperar, reemplazar o eliminar recursos y propiedades (metadatos) de los recursos, crear nuevos recursos y colecciones de recursos y modificar los permisos de otros usuarios. Si fuera necesario, una implementación podría definir permisos más específicos, por ejemplo, para modificar una determinada propiedad.

Utilizar control de acceso no significa que todos los usuarios deban autenticarse; por ejemplo, puede requerirse autenticación para modificar y administrar los contenidos, sin restringir por este mecanismo la recuperación de recursos y metadatos.

4.2. SQI

SQI (*a Simple Query Interface Specification for Learning Repositories*) [14] es una especificación avalada por el Comité Europeo de Normalización (CEN) que define una interfaz de programación de aplicaciones (API) para efectuar consultas a un repositorio de OA.

Esta interfaz proporciona una abstracción de las operaciones (comandos y consultas) utilizados en la interacción con el repositorio, y es independiente de las tecnologías y protocolos sobre los cuales se implementa.

SQI se basa en el concepto de *sesiones de usuario*, que deben ser adquiridas (anónimamente o proporcionando credenciales) antes de efectuar la consulta. La responsabilidad de administrar de estas sesiones, como así también autenticar los usuarios y verificar sus privilegios de acceso, no forma parte de SQI sino que se delega en otro componente.

Las consultas pueden realizarse de manera síncrona o asíncrona. La API de SQI no establece ninguna restricción sobre el lenguaje en el que se expresa la consulta o el formato de los resultados. Estos aspectos son considerados *parámetros de la consulta*, y pueden ser negociados al igual que la cantidad de resultados a devolver el tiempo máximo de duración. Una implementación puede trabajar *con persistencia de estado* (manteniendo el estado de cada sesión establecida), o *sin persistencia de estado* (utilizando únicamente la información proporcionada en cada solicitud).

Entre las posibilidades que se derivan de utilizar SQI, un repositorio que implemente esta API podría funcionar como puerta de acceso a una red de repositorios, posibilitando la realización de consultas mediante una interfaz única [15]. SQI deja librado a cada repositorio la implementación final de la búsqueda.

5. Grado de avance y continuación del proyecto

El requerimiento de edición distribuida de los OA y sus metadatos puede ser satisfecho con la adopción de WebDAV. WebDAV está basado en HTTP, lo cual posibilita que los contenidos pueden accederse directamente mediante un navegador web u otro cliente HTTP de propósito general, e integrarse con otras soluciones de publicación de contenidos basados en web.

La extensión de WebDAV para versionado proporcionaría la capacidad de contar un historial de versiones de los OA, y el protocolo de control de acceso permitiría validar permisos de usuario, según las necesidades de cada ámbito del repositorio.

En la implementación específica del repositorio de OA de la UNL, SQI constituirá una capa de abstracción de consulta implementada finalmente como sentencias SQL contra una base de datos relacional. La definición de una capa de abstracción para búsquedas independiente de la implementación proporciona la capacidad de especificar las consultas ya no en términos del modelo físico relacional sino en términos del esquema base LOM, conservando la eficiencia del primer enfoque.

Se evaluará la posibilidad de implementar la API de SQL, ya sea utilizando directamente WebDAV como transporte o mediante alguna estrategia que convierta las consultas, negociadas mediante SQL, en consultas WebDAV.

Los autores están diseñando una gramática de búsqueda [16] que extiende a DAV:basicsearch, proporcionando soporte para consultas de propiedades que, como las instancias de metadatos LOM, son en sí mismas un fragmento XML y tipos de datos simples.

La iniciativa intenta promover la integración entre repositorios de OA mantenidos por diferentes instituciones. A largo plazo se espera contribuir al desarrollo de un repositorio federado de objetos de aprendizaje, donde cada universidad, facultad, departamento, o grupo de investigación podría mantener su propio sistema, administrado localmente, y compartir información con los demás repositorios; proporcionando una herramienta para que distintas unidades cooperen entre sí con el objetivo común de mejorar el nivel académico.

Referencias

1. WILEY D. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy, 2000. <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc> (accedido en 2008-01).
2. LEARNING TECHNOLOGY STANDARDS COMMITTEE. IEEE Standard for Learning Object Metadata. IEEE Standard 1484.12.1, Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, 2002.
3. COLIN HOLDEN ET AL. What We Mean When We Say “Repositories”. User Expectations of Repository Systems. Academic ADL Co-Lab. <http://www.academiccolab.org/resources/RepoSurvey2004-1.pdf> (accedido 2008-01), 2004.
4. R. J. GODOY, H. MINNI, G. ZARZA, Y H. LOYARTE. Design Criteria for the Development of an Institutional Learning Object Repository. En *XII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, San Luis, 2006.
5. R. J. GODOY Y H. MINNI. Identifier Management and Resolution: conforming the IEEE Standard for Learning Object Metadata. En *XIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, págs. pp967–975, Corrientes, 2007.
6. GONZALO ZARZA. Generación de interfaces de usuario a partir de esquemas XML. Proyecto final de carrera, Universidad Nacional del Litoral, 2007.
7. LEARNING TECHNOLOGY STANDARDS COMMITTEE. IEEE Standard for Learning Technology-Extensible Markup Language (XML) Schema Definition Language Binding for Learning Object Metadata. IEEE Standard 1484.12.3, Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, 2005.
8. LISA DUSSEAU (ED.). HTTP Extensions for Web Distributed Authoring and Versioning. RFC 4918, Internet Engineering Task Force, Junio 2007.
9. R. FIELDING, J. GETTYS, J. MOGUL, H. FRYSTYK, L. MASINTER, P. LEACH, Y T. BERNERS-LEE. Hypertext Transfer Protocol – HTTP/1.1. RFC 2616, Internet Engineering Task Force, Junio 1999.
10. JIM WHITEHEAD ET AL. WebDAV Resources. <http://www.webdav.org>, (accedido 2008-01).
11. G. CLEMM ET AL. Versioning Extensions to WebDAV. RFC 3253, Internet Engineering Task Force, Marzo 2002.
12. J. RESCHKE ET AL. Web Distributed Authoring and Versioning (WebDAV) SEARCH. Internet draft (work in progress), <http://tools.ietf.org/html/draft-reschke-webdav-search-15>, Febrero 2008.
13. G. CLEMM, J. RESCHKE, ET AL. Web Distributed Authoring and Versioning Access Control Protocol. RFC 3744, Internet Engineering Task Force, Mayo 2004.
14. BERND SIMON, ERIK DUVAL, DAVID MASSART, FRANS VAN ASSCHE, Y STEFAAN TERNIER (EDS.). A Simple Query Interface Specification for Learning Repositories. CEN Workshop Agreement: CWA 15454, European Committee for Standardization, Brussels, 2005.
15. STEFAAN TERNIER Y ERIK DUVAL. Interoperability of Repositories: The Simple Query Interface in ARIADNE. *International Journal on E-Learning*, 5(1):161–166, 2006. <http://www.cs.kuleuven.ac.be/%7Ehmdb/ProlearnIClass/papers/Ternier.htm> (accedido 2008-01).
16. R. J. GODOY Y H. MINNI. A WebDAV Search Grammar for XML Properties. Internet draft (work in progress), <http://tools.ietf.org/html/draft-godoy-webdav-xmlsearch-02>, Febrero 2008.