

Agrega- Plataforma de Objetos Digitales Educativos

Jose Manuel Canabal Barreiro¹, Antonio Sarasa Cabezuelo¹

¹Red.es, Plaza Manuel Gómez Moreno s/n, Edificio Bronce,
28020 Madrid-España

JoseManuel.Canabal, Antonio.Sarasa}@red.es

Abstract. La entidad pública empresarial Red.es, junto al Ministerio de Educación y Ciencia, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y las CCAA, ha desarrollado en los últimos años un conjunto de actuaciones con el objeto de apoyar la integración de las tecnologías en la educación, destinadas a centros de enseñanza financiados con fondos públicos de régimen general no universitario y de régimen especial, así como centros de formación de profesores y escuelas universitarias de formación del profesorado. En particular en el ámbito del Programa Internet en el Aula, se está ejecutando un proyecto, denominado Agrega, para crear un conjunto de repositorios federados, uno central y otros de carácter autonómico, de contenidos educativos digitales para centros de nivel no universitario. En este artículo se describe algunos aspectos de este proyecto.

Keywords: Learning Objects, IMS DRI, SCORM 2004, SQI

1 INTRODUCCIÓN

Red.es es una Entidad Pública Empresarial adscrita al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información que tiene, con carácter general, legalmente encomendadas una serie de funciones con el objeto de contribuir al fomento y desarrollo de la sociedad de la información en España. Uno de los ámbitos de acción es la Educación. Entre las actuaciones que está llevando a cabo en este ámbito destaca el Programa Internet en el Aula, en la que participan además de Red.es, el Ministerio de Educación y Ciencia, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, y las CCAA. En este Programa, se ha comenzado la ejecución de un proyecto software, denominado Agrega, que tiene como objetivo la creación de un conjunto de repositorios federados, uno central y otros de carácter autonómico de contenidos educativos digitales para centros de nivel no universitario. Los objetivos generales de este proyecto se pueden resumir en:

- Promover, unificar y establecer una referencia estándar de catalogación, empaquetado y publicación de objetos o contenidos educativos digitales.

2 Jose Manuel Canabal BarreiroPIP, Antonio Sarasa CabezueloPI

- Crear un entorno tecnológico donde residan los contenidos que sigan dicho estándar, de forma que queden accesibles para la comunidad educativa bajo distintos modelos de utilización.
- Generar un núcleo de objetos digitales educativos, partiendo en algunos casos de contenidos ya existentes, que sirva para promover el entorno tecnológico creado.

El artículo describe este proyecto, habiéndose estructurado la presentación en tres partes. Inicialmente se comentan las características principales de Agrega y las tecnologías que intervienen, a continuación se describe la arquitectura del sistema distribuido así como las principales funcionalidades, y por último se establecen las líneas futuras de actuación y despliegue del sistema.

2OBJETOS DE APRENDIZAJE Y ESTÁNDARES

No existe una única definición de lo que es un objeto de aprendizaje, sin embargo abstrayendo las distintas definiciones e implementaciones que existen, se puede conceptualizar como una entidad digital que consta de tres elementos: unos contenidos o recursos, unas descripciones del comportamiento del objeto, y un conjunto de metadatos que hacen referencia al objeto.

Los objetos de aprendizaje sirven para crear recursos educativos digitales de una forma simple, mediante el ensamblaje de recursos ya existentes localizados en el propio sistema o en otros sistemas interconectados mediante una red, o bien contruidos para plataformas heterogéneas. Todo objeto se cataloga y se empaqueta de acuerdo a estándares. En Agrega se utiliza LOM-ES¹ para la catalogación de OA's, y SCORM 2004² (Sharable Content Object Reference Model) [1] para el empaquetado. SCORM cuenta con tres componentes que se gestionan desde Agrega:

- El "modelo de agregación de contenidos", que asegura métodos coherentes en materia de almacenamiento, de identificación, de condicionamiento de intercambios y de recuperación de contenidos.
- El "entorno de ejecución" describe las exigencias sobre el sistema de gestión del aprendizaje (SGA), que este debe implementar para que pueda gestionar el entorno de ejecución con el contenido SCORM.
- El "modelo de secuenciamiento y de navegación" permite una presentación dinámica del contenido. Describe como el sistema interpreta las reglas de secuenciamiento introducidas por un desarrollador de contenidos, así como los eventos de navegación lanzados por el estudiante o por el sistema.

¹ LOM-ES es el primer perfil de aplicación español de LOM[2], definida por el Grupo de Trabajo 9 (GT9-Administraciones Educativas) perteneciente al Subcomité 36 (SC36-Tecnologías de la Información para el Aprendizaje) de AENOR formado por el Ministerio de Educación y Ciencia, las Comunidades Autónomas y RED.ES.

² Es un conjunto de normas técnicas desarrollado por la organización ADL que permiten importar y reutilizar contenidos de aprendizaje

Los objetos de aprendizaje se pueden almacenar en repositorios digitales. Un repositorio digital es un almacén de recursos digitales a los que se puede acceder sin que sea necesario un conocimiento previo de la organización o la estructura de dicho almacén. Además de los componentes recopilados, se contempla un almacenamiento de metadatos que aporten información sobre dichos componentes y que son el elemento principal que permiten la recuperación de los objetos. Existen diferentes especificaciones para la creación de repositorios digitales de contenidos y la interoperabilidad entre ellos, habiéndose tomado como referencia en Agrega:

- IMS DRI (IMS Digital Repository Interoperability) [3]. La especificación facilita un esquema funcional de la arquitectura del sistema y un modelo de referencia completo para la interoperabilidad de repositorios. El modelo de referencia define ocho funciones relevantes, repartidas en dos áreas. Por un lado a nivel del repositorio y por otro lado a nivel de manejo de los recursos.
- OAI (Open Archives Initiative) [7] es una iniciativa para desarrollar y promover estándares de interoperabilidad para la difusión de contenidos en Internet. No está específicamente orientada a los contenidos educativos sino a cualquier contenido digital. El objetivo de OAI es crear una forma simple y sencilla de intercambiar información (concretamente metadatos) entre repositorios heterogéneos que alberguen cualquier objeto que contenga metadatos asociados. Para ello OAI desarrolló el Protocolo PMH (Protocol for Metadata Harvesting) que permite el intercambio de estos metadatos entre repositorios. Este protocolo define los mecanismos para recolectar los registros de los repositorios que contienen metadatos.
- SQI (Simple Query Interface) [10] es una especificación que pretende ser una capa que garantice la interoperabilidad entre redes o entornos educacionales heterogéneos. El objetivo es ser una parte del sistema que sea capaz de buscar en los distintos repositorios (heterogéneos) de objetos educativos existentes en las redes a pesar de que posean interfaces propietarias de búsqueda de cada fabricante. Para permitir la interoperabilidad entre repositorios digitales heterogéneos, es necesario tener en cuenta ciertos aspectos. Por un lado, se necesita un modelo semántico común, el cual especifique el formato de las distintas propiedades de los objetos contenidos en los repositorios. Por otro lado, la interoperabilidad está basada en protocolos comunes, los cuales definen las interacciones posibles entre los repositorios.

3 PRINCIPIOS DE DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES

En la creación de Agrega se han establecido unas pautas de diseño tecnológico que son:

- Generar un modelo de red de repositorios interoperables, opuesto a repositorios aislados
- Utilizar estándares y protocolos Open Source de amplia aceptación por la comunidad educativa como SCORM 2004.

4 Jose Manuel Canabal Barreiro^{PIP}, Antonio Sarasa Cabezuelo^{P1}

- Desarrollar una arquitectura orientada a servicios (SOA) [11] en base a servicios de aplicación débilmente acoplados y altamente interoperables³.
- Desarrollar una arquitectura distribuida de componentes interoperables que asegure la escalabilidad horizontal y vertical, y que sea independiente de terceros.
- Promover la apertura al exterior, utilizando estándares de interoperabilidad como SQI, IMS DRI y OAI-PMH

Las principales características de Agrega se pueden resumir en:

- La red implementada consta de un nodo central AGE (Administración General del Estado), que estará gestionado por organismos de dicha administración, junto a un conjunto de nodos autonómicos administrados por las consejerías de educación correspondiente a cada Comunidad Autónoma participante en el proyecto.
- Gestiona todo tipo de objetos utilizables en entornos web, de distinta naturaleza y formatos digitales, ya sean objetos simples (texto, imágenes, archivos de audio, vídeos, etc...) o compuestos (cualquier combinación de los anteriores)
- Los objetos se encontrarán distribuidos en los distintos nodos autonómicos que forman la red. Cada nodo podrá albergar contenidos con distinto alcance o derecho de uso: desde completamente públicos, hasta con acceso restringido para los miembros de una Comunidad Autónoma participante en el proyecto.
- En cada nodo se dispondrá de un conjunto de herramientas para gestionar los objetos de aprendizaje: un catalogador-empaquetador de objetos, un buscador que permita aplicar criterios de localización sobre los contenidos que se almacenan en la red y un entorno de visualización o presentación de contenidos. Las herramientas pueden ser usadas “on line” (el conjunto total de herramientas podrá ser usado en línea accediendo al nodo de la consejería correspondiente) o “off line”(el catalogador-empaquetador y el visualizador)
- La publicación de contenidos en un nodo se regula de acuerdo a un protocolo de dos pasos. En primer lugar hay una catalogación básica del objeto con un conjunto mínimo de metadatos, quedando así propuesto para su publicación en un nodo, y en segundo lugar se realiza una validación por parte de un usuario autorizado que procede a la publicación definitiva.

5 ARQUITECTURA DE AGREGA

De acuerdo a los principios de diseño, se ha creado una arquitectura, en la que pueden diferenciarse dos bloques. Por un parte se encuentra el bloque orientado al usuario, que consta de:

³ SOA define los servicios de los cuales estará compuesto un sistema, sus interacciones y con qué tecnologías serán implementados. Desde el punto de vista del consumidor de servicios, éstos son conceptualmente similares a los componentes tradicionales, salvo que los servicios encapsulan sus propios datos y no forman parte, estrictamente hablando, de la aplicación sino que son utilizados por ésta. Por otra parte el hecho de usar una arquitectura SOA facilita la creación de aplicaciones modulares que exponen prácticamente toda la lógica de negocio para ser consumida por terceros.

- El portal MEC, que sirve de escaparate al proyecto y permite a sus visitantes el acceso a los contenidos públicos albergados en cualquiera de los nodos de la red. A él accede cualquier usuario general, no registrado en ningún nodo autonómico.
- El portal para cada CCAA, desde el que se tendrá acceso a los datos públicos de los otros nodos, y permitirá poner a disposición de la comunidad educativa contenidos adicionales de cada CCAA. A él acceden usuarios autenticados en cada nodo autonómico.

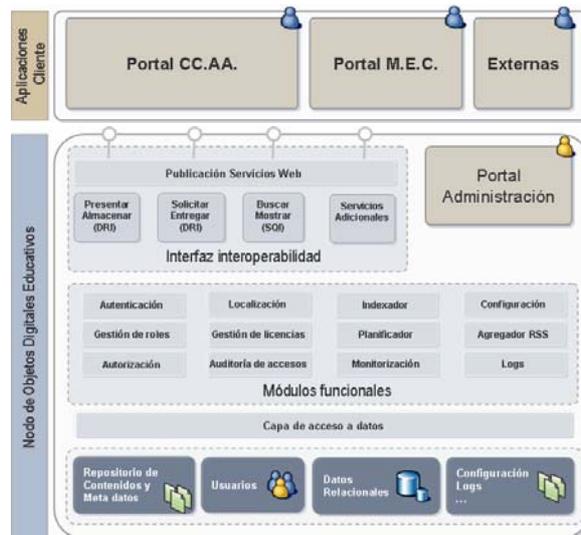


Fig. 1. Arquitectura Agrega.

Y por otra parte está el bloque orientado al nodo, donde cabe destacar:

- “Interfaz de Interoperabilidad”. Se basa en el estándar de interoperabilidad de Repositorios de IMS (IMS-DRI), que proporciona la funcionalidad básica para explotar los objetos digitales presentes en el repositorio (presentar/almacenar,y solicitar/entregar). Se ha implementado usando Web Services⁴, constituyendo los servicios de una arquitectura orientada a servicios (SOA). En la definición de los servicios no incluidos en IMS DRI se han incorporado las “Open Service Interface Definitions” (OSIDs) elaboradas por el MIT en Open Knowledge Initiative (OKI)[8]
- “Búsquedas de contenidos”. La búsqueda de contenidos entre repositorios se ha implementado usando la especificación “Simple Query Interface” (SQI)[5]. Al estar SQI promovido por la Comisión Europea, su adopción facilita la integración de la Plataforma con las redes europeas de repositorios educativos. Respecto al mecanismo interno de búsqueda en un nodo, se basa en la indexación de un subconjunto de los metadatos que vienen rellenos en el manifiesto de un objeto.

⁴ Para comunicarse entre sí, estos servicios se basan en una definición formal e independiente de la plataforma subyacente y del lenguaje de programación

Estos metadatos son indexados a través de una herramienta denominada Lucene, que es la que se usa posteriormente para llevar a cabo las búsquedas.

- “Almacenamiento de contenidos”. Los contenidos almacenados se encuentran empaquetados conforme al estándar SCORM 2004, aunque se proporcionarán paquetes en los formatos, SCORM 1.2 e IMS-CP [4]. La información de catalogación se almacena conforme al estándar LOM v.1.0 en español (LOM-ES). En el interior de los nodos los objetos se encuentran desempaquetados dentro de un sistema jerárquico de ficheros.
- “Gestión de contenidos”. Para realizar la gestión de los objetos digitales se proporciona un conjunto de herramientas que facilitan la creación, catalogación, validación, publicación, visualización, etc. de los objetos digitales. La interfaz y funcionalidad de ésta se adapta atendiendo al perfil del usuario (docente, gestor,...) y al grado de conectividad disponible (off-line, on-line ligado a un nodo o independiente de los nodos).

6 FUNCIONALIDADES DE USUARIO DE AGREGA

A nivel funcional y de cara al usuario actualmente se encuentran implementadas las siguientes funcionalidades:

- Un sistema de búsqueda simple. Se realiza una búsqueda en base a texto libre, en la que el usuario introduce la palabra/s que deberían encontrarse en el contenido a recuperar. Estas palabras son contrastadas con los metadatos que se tienen indexados de cada objeto que ha sido registrado en los nodos de la red. Si la búsqueda resulta exitosa, se muestra una lista de todos los objetos encontrados, los cuales pueden ser seleccionados para visualizarlos y/o descargarlos. En caso de que la búsqueda no recupere ningún objeto, el sistema puede recomendar otras palabras de búsqueda mediante un “quiso decir”.

Avuda | Acerca de Agraga | Accesibilidad | FAQs | Mapa | Contacto Perfil | Salir

cnice

PORTADA ÁRBOL CURRICULAR EMPAQUETADOR BÁSICO ADMIN

Resultados de Búsqueda Resultados 1 a 3 de 3

adn

Todos los Nodos Nodo Particular

Título	Área Curricular	Curso	Tipo Recurso	Valoración
técnica del adn recombinante	-		animation	5
método frederick sanjar	-		animation	5
los ácidos nucleicos	-		master class:narrative text:photograph:simulation:dosed exercise or problem:video	5

1

adn

Información Legal | Política de Privacidad

Fig. 2. Resultados de una búsqueda.

The screenshot shows the search results for the object 'técnica del adn recombinante'. The page includes a navigation bar with links like 'Ayuda', 'Acerca de Agrega', and 'Perfil | Salir'. Below the search bar, there are tabs for 'PORTADA', 'ÁRBOL CURRICULAR', 'EMPAQUETADOR BÁSICO', and 'ADMIN'. The main content area displays the following details:

Título:	técnica del adn recombinante
Descripción:	representación animada de las fases de la creación artificial de la insulina humana utilizando adn recombinante
Formato:	
Destinatarios:	
Idioma:	es
Licencias:	creative commons, , attribution , non commercial share alike
Ámbito:	CCAA

Buttons for 'Previsualizar' and 'Descargar' are visible at the bottom right of the object details. Logos for the Spanish Ministry of Education and the 'red.es plan avanza' initiative are also present.

Fig. 3. Información sobre un objeto de aprendizaje recuperado de una búsqueda

The screenshot shows the search results page when no results are found. The search bar contains 'ee' and the language is set to 'castellano'. Below the search bar, there are radio buttons for 'Todos los Nodos' (selected) and 'Nodo Particular'. The message reads: 'Quiso decir: **ee eee**. No se han encontrado resultados acordes con los criterios de su búsqueda, intente lo siguiente: -Compruebe la Sintaxis. -Pruebe con otras palabras más generales. -Intente con palabras diferentes que signifiquen lo mismo.'

Fig. 4. Respuesta en caso de no encontrar resultados.

- Una herramienta de etiquetado-empaquetado básica. En base a los conceptos de carpeta, contenidos y objeto de aprendizaje SCORM 2004, permite crear nuevos contenidos SCORM 2004. Los objetos que pueden crearse están limitados con respecto a las capacidades máximas que ofrece el estándar. En este sentido sólo se pueden crear objetos con una única organización y con secuenciación guiada. Se pueden importar objetos ya existentes, pero si contienen más de un organización, sólo se tendrá en cuenta la principal. En el proceso de creación de objetos pueden importarse cualquier tipo de material y formato digital. A través del concepto de carpeta y subcarpeta se crea la estructura jerárquica de ítems que constituyen el manifiesto de un objeto. Respecto al etiquetado, se puede realizar un etiquetado básico, en el que se han elegido un subconjunto de metadatos que todo objeto que

8 Jose Manuel Canabal BarreiroPIP, Antonio Sarasa CabezueloP1

se cree debe tener rellenos para poder almacenarse en un nodo. Los objetos creados y que se quieren almacenar, deben superar con éxito una validación que se realiza contra los esquemas de las especificaciones usadas para crear los objetos.

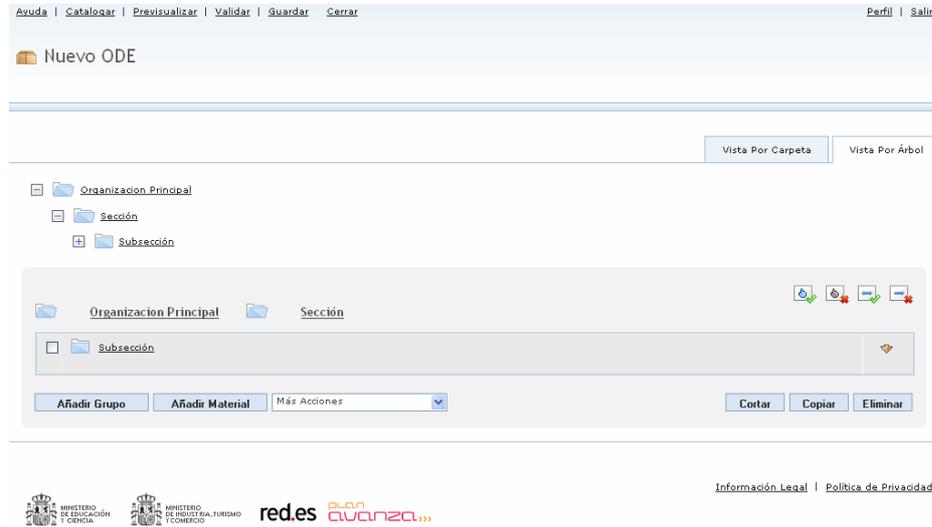


Fig. 5. Captura de la creación de un objeto de aprendizaje en Agrega.

- Sistema de Noticias y Faqs. Existe una gestión de noticias administrada por el gestor de cada nodo, el cual da de alta o baja las noticias correspondientes a un nodo. De forma similar se pueden gestionar Faqs(Frequently Asked Question).



Fig. 6. Gestión de noticias de Agrega

7 OTROS ASPECTOS

Otros aspectos que se han tenido en cuenta en la implementación de Agrega han sido la usabilidad y accesibilidad. En este sentido en el diseño gráfico y en la interfaz de portales y herramientas se han seguido tanto criterios estéticos como criterios de usabilidad y accesibilidad. El desarrollo se ha llevado a cabo usando una metodología de desarrollo de interfaces centrada en la experiencia del usuario. Todas estas interfaces están implementadas en XHTML con CSS con un grado de accesibilidad conforme, al menos, al nivel Doble-A de WCAG 1.0[12]. Respecto a la usabilidad se ha hecho especial hincapié en conseguir:

- Una presentación de la estructura de contenidos clara y fácil de entender
- Una uniformidad de contenidos que se consigue a través del uso de patrones. Así, al entrar en las principales secciones del portal y herramientas, el usuario se encuentra con un despliegue de información coherente y uniforme
- Una distribución lógica de los elementos de interfaz facilita la interacción del usuario con el portal y sus herramientas. El punto donde se encuentra el usuario siempre se debe reflejar de manera clara y evidente. Dentro del portal y sus herramientas, todas las plantillas muestran la localización y estado del usuario en cada momento.
- Un mecanismo de navegación fácil e intuitiva, que permite a los usuarios encontrar la información deseada con facilidad.
- Una serie de instrucciones ayudan a los usuarios a resolver contingencias de uso en el momento. Dentro del portal y herramientas todos los procesos conllevan una serie de instrucciones claras y concisas para guiar al usuario. En el caso de las herramientas también existe una ayuda contextualizada al que puede consultar el usuario en cualquier momento.
- Dentro de las tareas y procesos del portal y sus herramientas no existen formularios demasiado largos y la información está siempre dividida en pequeños bloques para facilitar su comprensión. La facilidad de aprendizaje es muy importante para los usuarios noveles, usándose modelos mentales ya conocidos por los usuarios.
- La sensación de control y seguridad en portal y herramientas. No existen elementos dinámicos que funcionen por sí solos (Push). Todo funciona a petición del usuario (Pull).
- La utilización de botones y enlaces dentro del portal y herramientas son estándares e intuitivas, y en ningún momento hacen pensar a los usuarios.

8 CONCLUSIONES

Agrega constituye un proyecto innovador y ambicioso, que cubre un conjunto de necesidades básicas para la gestión y consumo de objetos educativos digitales:

- Creación, empaquetado, validación y publicación de acuerdo a estándares.
- Disponibilidad de un entorno distribuido y descentralizado en forma de una red de nodos comunicados via protocolos abiertos e interoperables.
- Almacenamiento y búsqueda de manera local y global en todos los nodos de la red.

- Sistema sencillo de gestión de usuarios y perfiles.
- Entorno de presentación-visualización.

Sin embargo, estas capacidades no cubren todas las necesidades presentes, planteándose como trabajo futuro:

- Sistema de socialización de contenidos. En la actualidad en Internet existen un conjunto de herramientas para fomentar la compartición de los contenidos y que estos se descubran viralmente entre la comunidad de internautas, en particular el denominado “Social bookmarking and tagging”. Se pretende facilitar al usuario de la red la posibilidad de usar las herramientas que ya existen en este sentido (Del.icio.us, Digg,...), así como crear una infraestructura propia.
- Sistema de gestión de autorizaciones de uso entre instituciones. Es un sistema que permite compartir recursos entre instituciones, de forma que cuando un usuario de una institución intenta usar un recurso de otra, la institución a la que pertenece el usuario le envía a la institución remota una serie de atributos sobre el usuario, y ésta decide en base a dicha información si le permite su uso o no. Cada usuario puede configurar el tipo de información que será enviada a cada institución destino.

Referencias

1. ADL SCORM: <http://www.adlnet.org/scorm/index.cfm>
2. IEEE LTSC: <http://ieeeltsc.org/>
3. IMS DRI (2003) IMS Digital Repositories Interoperability - Core Functions Information Model, Version 1, Available: <http://www.imsglobal.org/digitalrepositories/index.cfm> International Conference on World Wide Web, Budapest, Hungary, 20-24 May 2003.
4. IMS Global Learning Consortium: <http://www.imsglobal.org>
5. A Simple Query Interface for Interoperable Learning Repositories. Bernd Simon, Zoltán Miklós, Vienna University of Economics and Business Administration, Austria. David Massart, Frans van Assche, European Schoolnet, Belgium. Stefaan Ternier, Erik Duval, Universiteit Leuven, Belgium.
6. Marek Hatala, Griff Richards¹, Timmy Eap and Jordan Williams. The Interoperability of Learning Object Repositories and Services: Standards, Implementations and Lessons Learned.
7. OAI. Open Archive Initiative. The OAI Metadata Harvesting Protocol. <http://www.oaforum.org/tutorial/>
8. OKI. Architectural concepts. OKI Open Knowledge Initiative. <http://okiproject.org/filemgmt-data/files/OkiArchitecturalConcepts.pdf>
9. Scott Leslie, Bruce Landon, Brian Lamb, Russell Poulin. Learning Object Repository Software. Research Project Final Report.. WCET's EduTools.
10. Simple Query Interface Specification. <http://www.prolearn-project.org/lori/>, Version 1.0 Beta. 2004-04-13, 2005. Review 2001
11. SOA. http://en.wikipedia.org/wiki/Service-oriented_architecture
12. WCAG 1.0. <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>