

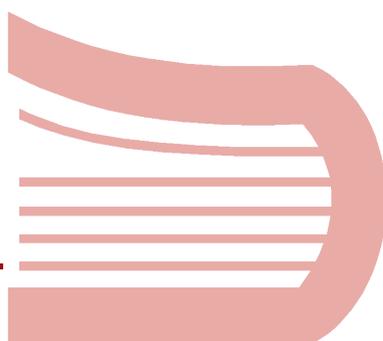
Comunicación

D5

PROCESOS DE ENSEÑANZA BASADOS EN LA DESCRIPCIÓN SEMÁNTICA FORMAL Y EXPLÍCITA DE DOCUMENTACIÓN EDUCATIVA

Ing. Félix Oscar Fernández Peña, MSc.,
Ing. Nelvy Pina Riesco, Ing. Yariel Ramos Moreno,
Dr. Alejandro Rosete Suárez.

Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas.
Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría".
Marianao, Ciudad de La Habana, Cuba.



PROCESOS DE ENSEÑANZA BASADOS EN LA DESCRIPCIÓN SEMÁNTICA FORMAL Y EXPLÍCITA DE DOCUMENTACIÓN EDUCATIVA

Ing. Félix Oscar Fernández Peña, MSc., Ing. Nelvy Pina Riesco, Ing. Yariel Ramos Moreno, Dr. Alejandro Rosete Suárez.

Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas. Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”. Marianao, Ciudad de La Habana, Cuba.

Resumen

La gestión de información constituye un proceso fundamental en el desarrollo de la sociedad, y la documentación educativa constituye un pilar fundamental en este contexto. El presente trabajo tiene como objetivo fundamental el fundamentar el impacto directo que tiene la gestión de la semántica sobre 1) la organización de la documentación educativa, 2) las facilidades de recuperación de información al utilizar sistemas más “inteligentes” de búsquedas de información basados en la semántica, además del 3) soporte a las herramientas de integración entre diferentes servicios. En este artículo se muestran los resultados alcanzados en el ámbito de EDUCATIVE, proyecto de gestión integral de documentación educativa en el ámbito universitario en pos de una enseñanza universitaria más integral en el contexto cubano.

Abstract

The information management is a fundamental process in the development of current society, and the educative documentation constitutes a sound basement for its improvement. This paper's objective is to argue about the direct impact of the semantic management into 1) the organization of educative documentation, 2) retrieval facilities of “more intelligent” information search systems, and 3) the support to integration among processes. This paper gift an overview of the results achieved by EDUCATIVE, an integral educative documentation management project for an integral higher education in the Cuban university.

Introducción

La sociedad de la información se desarrolla de manera sostenida a nivel mundial cubriendo todas las áreas institucionales de la sociedad, entre las cuales es prioritaria la educación en general y la educación superior en particular. De hecho, las NTIC están influyendo de manera significativa en la educación superior en todas sus funciones y áreas de gestión, y han permitido además el desarrollo de programas académicos que incorporan en algún grado procesos virtuales (IESALC, ORCILAC & UNIVERSIA 2003).

Este cambio provoca que sea necesario optimizar la forma en que se llega a los estudiantes. Se hace indispensable lograr una preparación en los egresados universitarios cada vez más integral; profesionales creativos, generadores de ideas ante cambios potenciales, capaces de lograr resultados prácticos en las condiciones cambiantes del mercado (Schiefelkein, 1999).

La Conferencia Mundial sobre Educación Superior (CMES), celebrada en París, en 1998, bajo los auspicios de la UNESCO, reconoció ampliamente la contribución fundamental de las NTIC a la calidad y pertinencia de la gestión de información y conocimientos que se realiza en el ámbito de la educación superior, además de que la administración haciendo uso de las nuevas tecnologías aumenta la eficiencia de los recursos humanos disponibles.

El presente trabajo muestra detalles técnicos de la concepción e implementación de una herramienta de gestión de documentación educativa en el marco del proyecto EDUCATIVE, utilizada en la enseñanza universitaria en el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Dicha herramienta permite la gestión de documentación educativa, así como una comunicación fluida garantizada entre estudiantes y profesores. En una segunda fase, dicho sistema de gestión fue extendido con un módulo para la gestión de la descripción semántica formal y explícita de los recursos informacionales¹, facilitando así la recuperación, organización, y control de información, tanto por parte de los estudiantes como profesores.

El presente artículo está estructurado como sigue: en la sección 2 se explica cuáles son los antecedentes de este trabajo. La sección 3 fundamenta la propuesta y cómo ha sido implementada la herramienta, y en la sección 4 se presentan los resultados alcanzados para finalmente arribar a conclusiones en la sección 5.

Antecedentes

Las instituciones universitarias deben promover experiencias innovadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje apoyados en las NTIC (Salinas, 1999). Se trata, de apoyar la docencia

¹ Elemento de documentación educativa que genera información activa.

con el uso de las NTIC. Una versión previa de la herramienta que se propone fue utilizada en la enseñanza de la programación web, cubriendo parte del diapasón de lenguajes y tecnologías de la plataforma de aplicaciones para Internet (Fernández & Alba, 2003). Dicha versión tuvo como objetivos 1) desarrollar una interfaz sencilla e intuitiva que facilitara el mantenimiento del reservorio de información referente al curso que se imparte, 2) generar un mecanismo de retroalimentación estudiante – profesor apoyado en las NTIC, y 3) garantizar la extensibilidad de la herramienta.

Sin embargo, ya desde principios de este siglo, se han estado dando pasos para mitigar las limitaciones de los esquemas de comunicación hombre – máquina en sistemas distribuidos de gestión documental, fundamentalmente para el desarrollo del repositorio de información por excelencia, la Internet. Es así que la web semántica, definida por Berners-Lee como la Web descrita en sí misma de una forma que facilite a los programas trabajar con ella (Berners-Lee, 2001), concibe la gestión de recursos de información sobre la base de una definición explícita de la descripción semántica de los mismos. La investigación en este campo ha traído consigo la adaptación una vez más de términos de otras ramas de la ciencia, en este caso de las ontologías. Definidas por Gruber como una especificación formal y explícita de una conceptualización compartida (Gruber, 1993), estas constituyen una definición formal de relaciones entre conceptos, a partir de taxonomías y un conjunto de reglas de inferencia (Fensel, 2003).

A pesar de que los lenguajes de ontología constituyen especificaciones con un alto grado de generalidad para la especificación de las reglas que establecen las relaciones entre las entidades que describen los dominios de conocimiento en los diferentes niveles de abstracción, y que existen proyectos para la definición de ontologías de largo alcance como WordNet y Cyc, entre otras que constituyen verdaderos tesauros de términos en las más disímiles áreas del conocimiento, los resultados concretos más relevantes se encuentran en dominios específicos de gestión del conocimiento; tal es el caso de la propuesta de catalogación para museos propuesta por Hyvönen (Hyvönen, 2004).

La iniciativa seguida por Hyvönen es la de describir exhaustivamente el ámbito del conocimiento sobre el que se gestiona información y a partir de ello definir una ontología de dominio que describa dicho contexto, sobre la cual se conciben los mecanismos de recuperación, organización, filtrado y relación de las fuentes documentales.

Para la gestión de información en el orden académico, tal y como es interés en la investigación actual, no se conoce de la existencia de ontologías que describan el entorno de

aplicación y permitan la catalogación de la información de que se disponía por la explotación del sistema, por lo que se propuso 1) la creación de una ontología que responda a los intereses de gestión de información de los usuarios del sistema, 2) la catalogación de la documentación existente, y 3) la adaptación de los mecanismos de recuperación, organización, filtrado y relación en función de garantizar una gestión más eficiente de la información.

Método

La propuesta actual constituye una extensión de la herramienta desarrollada previamente (Fernández & Alba, 2003) en pos de 1) extender la capacidad de gestión de información a otras áreas de la educación integral universitaria, 2) facilitar la configuración dinámica de la apariencia de la aplicación utilizando metadatos para la descripción de los contenidos informacionales, y 3) definir y utilizar filtros sobre descripciones semánticas explícitas que faciliten la búsqueda y recuperación de la información por parte de los usuarios del sistema.

Para la creación de la ontología se partió de la identificación de intereses de usuarios y la categorización de las fuentes documentales existentes. La herramienta está concebida por módulos según las diferentes áreas de impacto que permiten manipular la información según el tipo de usuario de que se trate. El módulo de consulta para los estudiantes tiene la apariencia que se muestra en la figura 1, según la interfaz tradicional con la que se viene trabajando hace unos años. Al entrar a la herramienta, se accede directamente a la información más actualizada sobre las temáticas de la asignatura en las diferentes categorías, y se permite ordenar los listados para ver las publicaciones más recientes o de mayor permanencia en el sitio, según sea necesario o se desee.

Haciendo uso de la tecnología XML se permite modificar dinámicamente las opciones disponibles a los usuarios (ver figura 2). En función de la actualización de los ficheros XML de menú que realizan los administradores serán las opciones que tendrán disponibles los usuarios finales del sistema. Las áreas de impacto de la aplicación se extendieron a entornos de extensión universitaria. En estos momentos, a través del menú de opciones principal se puede acceder a otras áreas como cultura, investigaciones, deporte, noticias, entre otros (ver figura 3 y 4).

Figura 1. Módulo de consulta para los estudiantes (Fernández & Alba, 2003).

Clases	Ejemplos	Trabajos	Bibliografía	Install	Dudas
Clases					
	Nombre	<input type="checkbox"/> Fecha	Ver	Desc	
	Conferencia 1	13-Dic-2001, 1:57 PM	ppt	rar	
Ejemplos					
	Nombre	<input type="checkbox"/> Fecha	Ver	Desc	
	Recordset y Navegador en PHP	7-Dic-2001, 4:40 PM		rar	
Bibliografía					
	Nombre	<input type="checkbox"/> Fecha	Ver	Desc	
	DHTML de Microsoft	14-Dic-2001, 1:50 AM	chm	rar	
	JavaScript (Netscape)	14-Dic-2001, 1:48 AM	html	rar	
	JScript (Microsoft)	14-Dic-2001, 1:46 AM	chm	rar	
	MySQL Reference Manual 3.23.33	12-Dic-2001, 5:43 PM	html	gz	
	DynDUO	12-Dic-2001, 3:45 PM	html		
Install					
	Nombre	<input type="checkbox"/> Fecha			
	MySQLFront	8-Dic-2001			

Esta técnica tiene como ventajas que 1) facilita el mantenimiento de la aplicación, ocultando a los usuarios los recursos informacionales que estén siendo actualizados, 2) permite tener múltiples vistas de contenido que aúnan perfiles de usuario diferentes, permitiendo la segmentación del acceso a la información, además de que 3) constituye un mecanismo estándar procesable por otras aplicaciones, lo que fortalece las estrategias de integración entre múltiples sistemas de gestión de información existentes en el entorno de aplicación.

Asociado a cada tipo de recurso informacional disponible en el sistema se ha definido un esquema de filtrado de la información que ayuda a recuperar la información requerida en el menor tiempo posible. A continuación se ilustra esta funcionalidad para el caso concreto de la recuperación de información de estudiantes nacionales de un año académico en concreto.

Figura 2. Configuración de las opciones de usuarios.

```

1 <menu>
2   <submenu title="Docencia" url="http://crepi.ai/~proyecto/interface/docencia/asignatura.php">
3     <item url="http://crepi.ai/~proyecto/interface/docencia/asignatura.php">Asignaturas </item>
4     <item url="http://crepi.ai/~proyecto/interface/docencia/listadoGrupos.php">Grupos</item>
5     <item url="http://crepi.ai/~proyecto/interface/docencia/profesor.php">Profesores</item>
6     <item url="http://crepi.ai/~proyecto/interface/investigacion/AA/AA.php">AA. Profesores</item>
7     <item url="http://crepi.ai/~proyecto/interface/docencia/estudiantes.php">Estudiantes</item>
8   </submenu>
9   <submenu title="Investigación" url="http://crepi.ai/~proyecto/interface/investigacion/AA/AA.php">
10    <item url="http://crepi.ai/~proyecto/interface/investigacion/proyectos/Proyectos.php">Proyectos</item>
11    <item url="http://crepi.ai/~proyecto/interface/investigacion/AA/AA.php">Alumnos Ayudantes</item>
12    <item url="http://crepi.ai/~proyecto/interface/investigacion/jornada_cientifica">Jornada Científica</item>
13  </submenu>
14  <submenu title="Cultura" url="http://crepi.ai/~proyecto/interface/cultura/artistas_aficionados/EstArtist
15    <item url="http://crepi.ai/~proyecto/interface/cultura/artistas_aficionados/EstArtista.php">Nuestros
16    <item url="http://crepi.ai/~proyecto/interface/cultura/promotores/PromotC.php">Promotores</item>
17    <item url="http://crepi.ai/~proyecto/interface/cultura/festival_cultura/ActFestCultura.php">Festival
18  </submenu>
19  <submenu title="Deporte" url="http://crepi.ai/~proyecto/interface/deporte/deportes.php">
20    <item url="http://crepi.ai/~proyecto/interface/deporte/deportes.php">Deportes</item>
21    <item url="http://crepi.ai/~proyecto/interface/deporte/deportistas.php">Deportistas</item>

```

```

.php">Asignaturas </item>
os.php">Grupos</item>
p">Profesores</item>
.php">AA. Profesores</item>
s.php">Estudiantes</item>

```



**Fichero XML
Modificado**

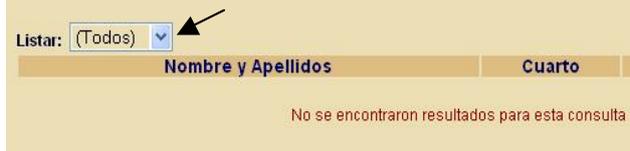
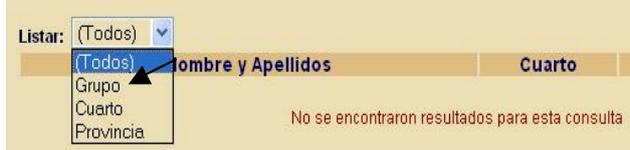
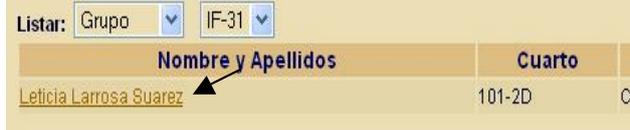
```

.php">Asignaturas </item>
os.php">Grupos</item>

```



Figura 3. Recuperación de Información utilizando Filtros

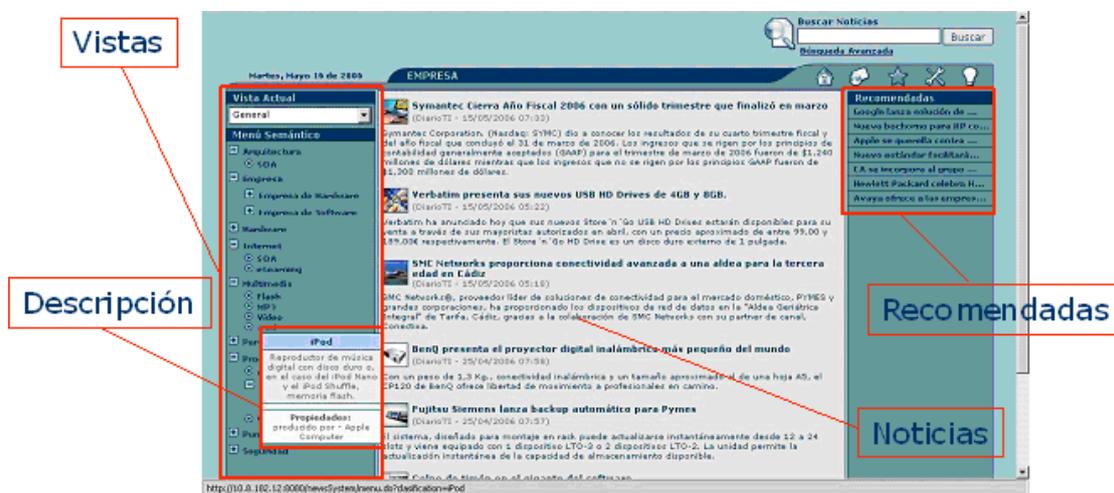
	<p>1. La interfaz establece inicialmente un filtro general.</p>
	<p>2. Se escoge uno de los elementos de la lista. En este caso, se escoge listar por grupos de clase. A partir de esa selección, se genera un nuevo filtro.</p>
	<p>3. El nuevo filtro permite escoger, el grupo en específico del que se pretende obtener el listado de estudiantes (al estudiante en este caso).</p>
	<p>3.1. De haberse escogido otro elemento que no fuera “Grupo”, el contenido del filtro varía automáticamente; pe. listado de provincias.</p>
	<p>4. A medida que se configuran los filtros, aparecen los estudiantes que coinciden con los criterios de búsqueda establecidos.</p>

Paralelamente a este mecanismo sintáctico de filtrado se encuentra el de catalogación semántica que lo diferencia de las interfaces estándares de recuperación de información y que permite una recuperación “inteligente” de la información requerida por parte de los usuarios del sistema, y que sigue la idea de múltiples autores que coinciden en que como expresó Gruber, la especificación de ontologías es el camino para lograr la especificación formal de la descripción de un dominio de conocimiento específico (Gruber, 1993).

En la parte izquierda de la figura 4 (vistas) se visualiza la estructura jerárquica que describe el contexto de aplicación (ontología) y que constituye un menú arbóreo para la navegación por los recursos informacionales disponibles (Pollitt, 1998). Para cada elemento que conforma dicha estructura, se controla el conjunto de propiedades que lo caracterizan y las relaciones que guarda con otros recursos del sistema. Dichas propiedades se muestran como descripción al usuario, dándole información adicional sobre el área de conocimiento activa en el sistema para la recuperación de recursos informacionales. Semánticamente asociados a los recursos informacionales que se muestran como *noticias* en la interfaz cliente se encuentran un conjunto de recursos que se recomiendan debido a su relación con el contenido principal de la aplicación en el contexto activo de la misma.

Otros sistemas utilizan mecanismos de este tipo hace ya algún tipo, fundamentalmente en las áreas de comercio electrónico. Un ejemplo muy conocido es lo que implementa Amazon (www.amazon.com). Lo que distingue el servicio de recomendación de esta propuesta respecto a otros es que el mecanismo utilizado no se basa en proponer aquellos recursos que han sido más consultados por los usuarios en una categoría determinada sino que las métricas que determinan qué recursos se enlistarán entre los recomendados incluyen a los recursos que estén semánticamente descritos en categorías que tienen un tipo de relación fuerte con la categoría actual, con la intención de que el mayor número de recursos sea consultado en alguna oportunidad, contrario a la propuesta de sistemas que priorizan aquellos recursos más consultados. Esta filosofía es especialmente útil para sistemas distribuidos de gestión de grandes volúmenes de información en que se requiere procesar la mayor cantidad de información posible.

Figura 4. Vistas de Descripción Semántica.



Resultados

El proyecto EDUCATIVE apoya significativamente la estrategia institucional de luchar por una preparación integral de los egresados universitarios, basados en el uso extensivo de sistemas automatizados para el control de la documentación educativa asociada a los procesos académicos, con la peculiaridad de que tales procesos automatizados se integran sobre la base de compartir una descripción formal consensuada de la semántica que describe los recursos informacionales existentes. Esta capacidad de extender la automatización a otros procesos y de mantener todos los servicios distribuidos integrados sobre la base de la descripción semántica del contexto de la aplicación distribuida en pos de facilitar la gestión integral de la

información es el valor fundamental de esta propuesta, el cual imbrica una alta potencialidad al mecanismo concebido.

Las dificultades fundamentales encontradas están asociadas a la dificultad del mantenimiento de las ontologías que constituyen la descripción semántica formal y explícita de las fuentes documentales. Una mala categorización de los recursos informacionales disponibles lejos de hacer más natural el proceso educativo puede traer consigo la interpretación errónea de la información, y la actualización de dicha categorización para un volumen considerable de recursos informacionales trae consigo un volumen significativo de trabajo. Próximos trabajos investigativos han de estar enfocados en tales dificultades.

Conclusiones

Las herramientas desarrolladas en el marco del proyecto EDUCATIVE permiten el intercambio directo profesor – estudiante, favoreciendo el desarrollo de un lenguaje común (basado en la estructuración semántica de la información) al mismo tiempo que facilita el proceso de aprendizaje y disminuye el desgaste en las actividades presenciales, potenciando a su vez, el desarrollo de capacidades para enfrentar situaciones nuevas por parte de los estudiantes.

La gestión de la descripción semántica explícita constituye un nivel de abstracción superior en la concepción de los sistemas de gestión de información, que determina un acercamiento hombre – máquina importante a la vez que implica un incremento en la complejidad de los algoritmos de actualización de la información. Con el desarrollo de este trabajo se ha podido comprobar que reviste pues vital importancia el desarrollo de mecanismos que favorezcan la actualización dinámica de los sistemas que permitan el mantenimiento por módulos de los mismos con el mínimo de afectaciones sobre los esquemas de interacción con los usuarios finales del mismo.

Bibliografía

- BERNERS-LEE, T., et al. (2001). *The semantic web*. Scientific American, Scientific American Inc. Vol. 284, No. 5.
- FENSEL, D. (2003). *Spinning the semantic web*. Extraído el 10 Enero, 2005, de <http://mitpress.mit.edu/books/chapters/0262062321intro1.pdf>.
- FERNÁNDEZ PEÑA, Félix Oscar; ALBA MARTÍNEZ, Manuel. (2003). *Sistema de Publicación Digital: Apoyo a la Educación Presencial (TeacherHelp ver 1.0)*. II Congreso Internacional de la Sociedad de la Información y el Conocimiento. Madrid, España.
- GRUBER, T. R. (1993). *A translation approach to portable ontology specifications*. Extraído el 12 Diciembre, 2004, de <http://www.tomgruber.org/writing/ontolingua-kaj-1993.pdf>.
- HYVÖNEN, Eero; SAARELA, Samppa; VILJANEN, Kim (2004). *Application of Ontology Techniques to View-Based Semantic Search and Browsing*. First European Semantic Web Symposium.
- IESALC, ORCILAC, UNIVERSIA. (2003). *Declaración de Quito sobre el Rol de las Universidades en la Sociedad de la Información*. Seminario sobre Universidades Virtuales en América Latina y el Caribe. Quito, Ecuador.
- POLLITT, S. *The key role of classification and indexing in view-based searching*. (1998). Centre for Database Access Research. University of Huddersfield. UK. Extraído el 22 de septiembre de 2006 de: <http://www.ifla.org/IV/ifla63/63polst.pdf>
- SALINAS IBAÑEZ, Jesús. (1999). *TIC en la Enseñanza Universitaria*. I Simposio Iberoamericano de Didáctica Universitaria, Universidad de Santiago de Compostela.
- SCHIEFELKEIN, Ernesto (1999) *El paradigma del Siglo XXI en la sala de clases*. Revista Zona Educativa No.32 Año 4, Abril-Junio.