

SISTEMAS DE INFORMACIÓN INTELIGENTES EN EDUCACION: GENERACIÓN, BÚSQUEDA Y ENSAMBLE DE OBJETOS DE APRENDIZAJE

Ana Casali^{1,2}, Claudia Deco^{1,3}, Cristina Bender^{1,3}

¹ Depto. Sistemas e Informática, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, (2000) Rosario, Argentina.
{acasali, deco, bender}@fceia.unr.edu.ar

² Centro Internacional Franco Argentino de Ciencias de la Información y de Sistemas CIFASIS

³ Facultad de Química e Ingeniería, Universidad Católica Argentina, Rosario, Argentina.
{cdeco, cbender}@uca.edu.ar

Regina Motz

Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República
Montevideo, Uruguay
rmotz@fing.edu.uy

RESUMEN

Esta línea de investigación trata el desarrollo de Sistemas de Información Inteligentes que asistan a un docente en la preparación del material para actividades de enseñanza-aprendizaje, o a un alumno en la búsqueda de material que le ayude a abordar algún tema. El objetivo de esta línea de I+D es el desarrollo de un conjunto de herramientas que faciliten la creación, descripción, búsqueda y re-uso de objetos de aprendizaje, es decir materiales digitales los que como unidad o agrupación permiten o facilitan alcanzar un objetivo educacional. Estos objetos se describen mediante metadatos, y se almacenan en diferentes repositorios. Los metadatos descriptivos permiten recuperar aquellos objetos que satisfagan no sólo el tema de la consulta, sino también el perfil de usuario, teniendo en cuenta sus características y preferencias. Esto engloba el establecimiento de una estrategia de búsqueda adecuada que permita la recuperación personalizada inteligente de recursos de aprendizaje. En cuanto al ensamble de estos objetos en el diseño de cursos, también se

propone asistir a un docente o alumno, permitiendo su revisión y adaptación según un modelo pedagógico.

Palabras Claves: Sistemas de Información Inteligentes, Adaptación de Cursos, Sistemas Recomendadores, Objetos de Aprendizaje, Perfil de Usuario.

CONTEXTO

Esta línea de I+D se está llevando a cabo a través de proyectos de la Universidad Nacional de Rosario (UNR), de la Universidad Católica Argentina (UCA), de la Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación de Santa Fe, y de un proyecto latinoamericano.

Los PIDs de la UNR involucrados son:

- [ING201] *Búsqueda en Bases de Datos de Texto*, dirigido por Claudia Deco. (2007-2010)
- [ING308] *Sistemas multiagentes y sus aplicaciones en la educación*, dirigido por Ana Casali. (2010-2013), en evaluación.

El Proyecto de Investigación Institucional de la UCA involucrado es:

- [PII UCA PERS] *Mejora de la enseñanza de las ciencias en la carrera de Ingeniería Ambiental utilizando un sistema de recomendación de búsqueda personalizada de recursos educativo*, dirigido por Claudia Deco. (2009-2012)

El proyecto de la provincia de Santa Fe es:

- [SF 219308] *Sistema de apoyo al docente en la búsqueda y preparación de material didáctico para la enseñanza de las ciencias en las escuelas santafesinas*, dirigido por Ana Casali (mayo 2009-mayo 2010)

El proyecto latinoamericano es:

- [LACCIR RFP2008] *JARDIN: Just an Assistant for instructional Design*, financiado por The Latin American and Caribbean Collaborative ICT Research (LACCIR), Microsoft, compuesto por integrantes de universidades de Uruguay, Brasil, Argentina, Ecuador y México, dirigido por Regina Motz (2009-2010).

1. INTRODUCCIÓN

En el dominio de la educación existe gran cantidad y diversidad de material que puede ser utilizado en la enseñanza y que constituye una importante contribución al proceso enseñanza-aprendizaje. Se conoce como Objeto de Aprendizaje a todo recurso digital que apoya a la educación y que puede ser reutilizado, es decir, es un conjunto de materiales los que como unidad o agrupación permiten o facilitan alcanzar un objetivo educacional; por ejemplo: textos, imágenes, cortos de video o audio, pequeñas aplicaciones Web, y páginas Web.

En particular, con el desarrollo de la Web y su utilización masiva, se tiene una amplia gama de posibilidades de acceso a material útil e interesante para ser empleado tanto por un alumno que desea aprender un tema, como

por un docente que desea preparar material didáctico. Sin embargo, se advierte una sobrecarga de información convirtiendo la selección de la información que les interesa en una tarea tediosa, que insume mucho tiempo y que es difícil de realizar sin la asistencia de herramientas de búsqueda intuitiva y eficiente. La recuperación de este tipo de material, por lo general se realiza en la Web a través de buscadores. Pero no siempre el resultado es el esperado por el usuario si la búsqueda se realiza sólo considerando palabras claves, porque un material recuperado no es el adecuado para todos los usuarios. Esto se debe a que los usuarios poseen distintas características y preferencias personales, que deberían también ser consideradas en el momento de la búsqueda.

En los últimos años, los sistemas recomendadores surgen para ayudar a resolver este tipo de problema puesto que son capaces de seleccionar, de forma automática y personalizada, el material que mejor se adapte a las preferencias o necesidades de un usuario. El uso de los sistemas multiagentes se ha incrementado para abordar el desarrollo de sistemas distribuidos complejos y en particular, se ha utilizado para el desarrollo de sistemas recomendadores. Esta tecnología de agentes es importante a la hora de modelar diferentes características que se espera de estos sistemas.

En esta línea de investigación se desarrolla un sistema recomendador de recursos educativos que personalice la recuperación de los resultados, utilizando datos del usuario modelados en perfiles personales, y metadatos con las descripciones semánticas de cada recurso. El perfil del usuario se compone de sus preferencias y de la importancia relativa de cada una al momento de elegir un material dado. Esto en conjunto con los metadatos de cada recurso educativo constituye la base para el razonamiento del sistema recomendador.

Por otra parte, la mayoría de los docentes disponen un sitio web con el material de los cursos que dictan. Sin embargo, la mayoría de este material no está basado en un modelo pedagógico formal. El diseño instruccional es

un proceso sistemático, planificado y estructurado donde se produce una variedad de materiales educativos adecuados a las necesidades de los estudiantes, en pro del logro de la calidad del aprendizaje, de acuerdo a un modelo pedagógico. Este proceso involucra el desarrollo de materiales y actividades, así como de las evaluaciones que serán aplicadas para determinar el aprendizaje obtenido por el estudiante. La propuesta de un asistente para el diseño instruccional puede ser una herramienta de apoyo para el docente en el momento del diseño del curso, permitiéndole evaluar si el material seleccionado y la secuencia prevista del recorrido del mismo es adecuado para el perfil de sus estudiantes. Este asistente no sólo puede utilizar el sistema recomendador mencionado anteriormente para sugerirle al docente los OAs necesarios para ajustar el curso al modelo pedagógico deseado.

2. LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Para alcanzar los objetivos que proporcionen una ayuda a los problemas mencionados en la introducción, se han planteado distintas líneas de investigación las cuales se interrelacionan.

En el marco del proyecto JARDIN se trabaja en una propuesta para el diseño de un asistente que ayude al docente a ensamblar objetos de aprendizaje de acuerdo a un modelo pedagógico, considerando las características y preferencias de los alumnos a los cuales es dirigido. Este asistente incluye un sistema de recomendación para la recuperación personalizada de los objetos de aprendizaje que sean más adecuados a las necesidades y características de los estudiantes. Para la recomendación se tienen en cuenta el perfil del usuario y los metadatos de los objetos de aprendizaje. El escenario de trabajo es una federación de repositorios de objetos de aprendizaje enriquecidos con metadatos que siguen el estándar LOM ([1], [2], [3]).

En el proyecto [ING308] se plantea utilizar sistemas multiagentes diseñando a sus componentes con arquitecturas de agentes que los capaciten para actuar de forma flexible y eficiente, en entornos multiagentes. En este sentido se ha propuesto el diseño de agentes BDI graduados (g-BDI) en un entorno social integrado por otros agentes. Resultados preliminares de la arquitectura g-BDI pueden verse en [4] y [5]. Se ha utilizado este modelo de agente para diseñar e implementar agentes recomendadores en el dominio turístico [6] y se ha realizado un diseño en el dominio de la educación [7].

Paralelamente, se trabaja en la expansión semántica de la búsqueda en el contexto del proyecto [ING201]. El objetivo de esta línea es producir la estrategia de búsqueda temática. Cuando el usuario hace una consulta, ingresa un conjunto de términos que describen el tema de su interés. Luego es necesario un proceso que desambigüe estos términos y los expanda semánticamente incorporando sinónimos y conceptos relacionados. Resultados pueden verse en [8] y [9].

Además, se trabaja en cómo utilizar las características y preferencias del usuario (docentes o alumnos) para que un sistema recomendador no sólo recupere los recursos que respondan temáticamente a la consulta del usuario, sino que presente aquellos que sean los más adecuados de acuerdo a su perfil. Resultados pueden verse en [10], [11] y [12]. Esta línea se trabaja en el marco de los proyectos [PII UCA PERS] y [PID SF 219308] orientado a dar apoyo al docente en la búsqueda y preparación de material didáctico para la enseñanza. Uno de los problemas encontrados en la búsqueda de objetos de aprendizaje en los distintos repositorios, fundamentalmente en repositorios latinoamericanos, es la falta de información en los metadatos educacionales, por lo que actualmente se está trabajando en la extracción automática de estos metadatos.

El objetivo global de esta línea de I+D es desarrollar un conjunto de herramientas que asistan al docente o alumno en la selección y

organización del material didáctico acorde a: el modelo pedagógico, la temática a abordar, el perfil del alumno o grupo de alumnos a los cuales está dirigido.

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Entre los resultados de esta línea de investigación se espera:

- Extraer automáticamente metadatos educacionales para cargar objetos de aprendizaje en repositorios.
- Diseñar un sistema para la adecuación de material educativo de acuerdo a un modelo pedagógico, con el objetivo de asistir a los docentes en el ensamble de los objetos de aprendizaje.
- Diseñar la arquitectura del sistema recomendador como un sistema multiagente y diseñar los agentes que lo componen. La arquitectura propuesta puede verse en [7]
- Experimentar y evaluar los distintos componentes (Revisor-Adaptador-Recomendador).
- Integrar los distintos componentes.
- Transferir los resultados a la comunidad científico-educativa.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo de la Universidad Nacional de Rosario está integrado por: Dra. Ana Casali, Dra. Claudia Deco, M. Sc. Cristina Bender. Este grupo trabaja en conjunto con el grupo Concepción del Sistemas de Información cuya directora es la Dra. Regina Motz.

Tesis de maestría y doctorado

- Mejoramiento del diagnóstico del estudiante con modelos difusos, C.

Huapaya, Tesis de magíster en Tecnología Informática aplicada en Educación, UNLP. Directora A. Casali, Codirector L. Lanzarini, en curso.

- Un Modelo para Agentes de Software bajo una Arquitectura Graduada de Creencias, Deseos e Intenciones basada en Argumentación. Pablo Pilotti, Tesis Doctoral, UNR. Directora: A. Casali, Codirector: C. Chezñevar (UNS-CONICET), en curso.
- Mejora de la recuperación de información utilizando recursos lingüísticos. C. Deco. (UNR), 2009.

Tesis de grado (UNR – Licenciatura en Ciencias de la Computación)

- Extensión de plataformas de desarrollo de agentes PRS/BDI para incluir incertidumbre y dinamismo. Alumno Adrián Biga, Directora: Ana Casali, en curso.
- Búsqueda Semántica en Repositorios de Objetos de Aprendizaje. Alumno Marcos Belén, Directora: Claudia Deco y Cristina Bender, en curso
- Automatización del proceso de carga de metadatos educacionales en DSpace. Santiago Fontanarrosa, Directora: Ana Casali, en curso.
- Un Sistema Inteligente para Asistir la Búsqueda Personalizada de Objetos de Aprendizaje. Alumna Valeria Gerling, Directoras: Claudia Deco y Ana Casali. 2009.
- Almacenamiento, recuperación y ordenamiento de cursos de acuerdo a las características del usuario sobre la plataforma Moodle. Alumno: Matías Asás, Directoras: Claudia Deco y Cristina Bender. 2009.

Pasantías

- Interfase Web para el sistema recomendador que interactúe con un

federado de objetos de aprendizaje. Valeria Gerling, en el marco del proyecto JARDIN, en curso.

- Extracción de información para la generación de Objetos de Aprendizaje, Taihú Piré. Directora: Ana Casali (UNR) y Bernard Espinasse (LSIS, Universidad de Marsella, Francia), en el marco de la cooperación entre UNR-CIFASIS y el LSIS, en curso.

5. BIBLIOGRAFIA

- [1]. Hacia un Asistente para la Adecuación de Cursos a Modelos Pedagógicos. TE&ET 2010. En evaluación. 2010.
- [2]. Casali A., Deco C., Bender C. Sistema de apoyo al docente en la búsqueda de material didáctico para la enseñanza de las ciencias. En TEYET 2009, pp. 340-346. La Plata, Argentina. 2009.
- [3]. Deco C., Bender C., Casali A., Motz R. Design of a recommender educational system. 3ra. Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje LACLO 2008. Aguascalientes, México. pp 63-70. ISBN 978-970-728-067-0. 2008
- [4]. Casali A., Godo L. and Sierra C. Graded BDI models for agent architectures. Leite J. and Torroni P. (Eds.) CLIMA V, LNAI 3487, pp. 126-143, Springer-Verlag, Berling Heidelberg, 2005.
- [5]. Casali, A., Godo, Ll. y Sierra, C. g-BDI: A graded intentional agent model for practical reasoning, MDAI 2009. LNAI, Vicenç Torra, Yasuo Narukawa, Masahiro Inuiguchi (eds.) , vol. 5861, Awaji Island, Japan, Springer, pp. 5-20, 2009.
- [6]. Casali A., Godo L. and Sierra C. Modelling travel assistant agents: a graded BDI approach. En Proc. IFIP-AI, WCC, Volume 217, Artificial Intelligence in Theory and Practice, Max Bramer (ed.), Springer, pp. 415-424, 2006.
- [7]. Casali A., Gerling V., Deco C. y Bender C. Un sistema inteligente para asistir la búsqueda personalizada de objetos de aprendizaje. En CICA 2009, Esteban Di Tada et al.(eds) 1ª ed. 8 pag. Buenos Aires, 2009.
- [8]. Ponce A., Deco C., Bender C. Proposal of an ontology based web search engine. En Proc. Workshop de Bases de Datos, CACIC. Chilecito, Argentina, 2008.
- [9]. Deco C., Bender C., Severino Guimpel F., Reyes N. Recuperación de información en bases de datos de texto. En Proc. WICC. Gral Pico, La Pampa, Argentina. 2008.
- [10]. Bender, C., Motz, R., Deco, C., Saer, J. Recuperación personalizada de e-cursos. En Proc. IX Congreso Iberoamericano de Informática Educativa, RIBIE. Caracas, Venezuela, 2008.
- [11]. Bender, C., Deco, C., Saer, J., Fornari, J., Grieco, S., Motz, R. Aplicación de metadatos para la búsqueda personalizada de información técnica. En Energeia Cuaderno de Investigación. Año 5 Nro 5. Publicación del Depto de Investigación Institucional. Facultad de Química e Ingeniería Rosario, UCA. pp 1-12. ISSN 1668-1622. 2007.
- [12]. Bender C., Deco C., Casali A., Motz R. Una plataforma multiagente para la búsqueda de recursos educacionales considerando aspectos culturales. En Revista TE&ET. Vol. 1 Nro. 1. (RedUNCI). pp 20-29. 2006.