

UN PROTOTIPO DE BIBLIOTECA DIGITAL INTELIGENTE APLICADA AL AMBITO ACADEMICO UNIVERSITARIO

CÁCERES Berta^a, GURMENDI Ramiro^a, COSTAGUTA Rosanna^a, LUDUEÑA Myriam^b

^aFacultad de Ciencias Exactas y Tecnologías

^bFacultad de Ciencias Forestales

Universidad Nacional de Santiago del Estero

Avenida Belgrano (s) 1912 – Santiago del Estero - CP 4200

TE 0385-4509500. Fax 0385-4213481

E-mail: canahy@yahoo.com.ar, ramiro_gurmendi@hotmail.com, rosanna@unse.edu.ar,
mel@unse.edu.ar

Resumen

En este trabajo se presenta una de las líneas de investigación del subproyecto Sistemas Adaptativos Inteligentes, que forma parte del proyecto *Herramientas Conceptuales, Metodológicas y Técnicas de la Informática Teórica y Aplicada* (CICYT – UNSE; Código C062). Esta línea de investigación se centra específicamente en el campo de las Interfaces Adaptativas. Particularmente, en este artículo se propone el diseño y construcción de una Biblioteca Digital en el ámbito académico universitario, que incluye un agente inteligente para brindar servicios personalizados de consultas a estudiantes, profesores e investigadores.

Palabras Claves: Sistemas Adaptativos - Modelo de Usuario - Agentes Inteligentes - Biblioteca Digital

1. Introducción

Siendo fuentes de información y conocimientos, las bibliotecas desempeñan un papel crucial en toda organización educativa. Puntualmente en el caso de las universidades, adquieren una relevancia superlativa dado que sus contenidos no sólo impactan en el área de la enseñanza-aprendizaje, sino también en el de la investigación.

Como ha ocurrido con la mayoría de las organizaciones basadas en conocimiento, la rápida evolución de las tecnologías de la información y las comunicaciones en las últimas décadas ha provocado transformaciones importantes en las bibliotecas. Así, en el contexto de la informática y las telecomunicaciones surgen diversas conceptualizaciones para las bibliotecas modernas, como son las Bibliotecas Electrónicas (BE), las Bibliotecas Virtuales (BV) y las Bibliotecas Digitales (BD) [Valencia López y Cárdenas Restrepo, 2004].

Una BE es aquella que cuenta con sistemas de automatización que le permiten una ágil y correcta administración de los materiales que resguarda, principalmente en papel, y que también proporciona a sus usuarios catálogos y listas de las colecciones que existen físicamente. Una BV hace uso de la realidad virtual para simular un ambiente que sitúa al usuario dentro de una biblioteca tradicional. Una BD es un repositorio de contenidos digitalizados que el usuario puede visualizar e imprimir. Generalmente este tipo de biblioteca es pequeña y especializada, con colecciones limitadas sólo a algunos temas.

Actualmente existen ejemplos de bibliotecas digitales construidas en entornos académicos: Universidad de Michigan [Michigan], Universidad de Berkeley [Berkeley], Universidad de California [Alexandria], Universidad de las Palmas de Gran Canaria [Gran Canaria], Pontificia Universidad Católica Argentina [UCA], Universidad de Quilmes [Quilmes], Universidad de Belgrano [Belgrano], por citar sólo algunos ejemplos. Estas bibliotecas brindan nuevos servicios basados en Internet, que permiten a sus usuarios llegar de manera más eficiente y eficaz a la información que se desea consultar.

Dada la heterogeneidad de requerimientos de los usuarios, la necesidad de que las bibliotecas digitales se adapten a las características y preferencias de los mismos, es cada vez mayor. En el campo de los sistemas adaptativos, las tareas de adaptación se definen en base a la construcción de un modelo en el que se guardan las características de los usuarios que interactúan con él. Este tipo de modelo, llamado modelo de usuario, puede ser usado para personalizar links, contenidos, funcionalidades, estructuras e interfaces de una aplicación web [Rossi et al., 2004]. Generalmente, la creación y mantenimiento de los modelos de usuario se logra mediante la inclusión de agentes inteligentes en la arquitectura de los sistemas.

El denominado paradigma de agentes [Maes, 1994; Botti y Julián, 2000] aborda el desarrollo de entidades que puedan actuar de forma autónoma y razonada. Los investigadores y desarrolladores del área han generado múltiples definiciones para el término agente, cada uno de ellos teniendo en cuenta sus propias necesidades y/o experiencias. Algunos ejemplos de estas definiciones son: entidad que percibe y actúa sobre un entorno [Russell y Norvig, 1995]; sistema cuyo comportamiento se determina como resultado de un proceso de razonamiento basado en sus aptitudes [Wooldridge y Jennings, 1995]; componente de software y/o hardware capaz de actuar para realizar tareas en beneficio del usuario [Nwana, 1996]; y se podría continuar citando varios autores más. Un tipo particular de agente es el agente de interfaz, también llamado agente personal o asistente, el cual actúa como un ayudante humano que colabora con el usuario. Este agente captura los intereses del usuario en una forma no intrusiva, es decir, extrayéndolos automáticamente a través del monitoreo de las conductas manifestadas por el usuario, y guarda la información en el modelo de usuario que crea y mantiene actualizado.

Este artículo plantea el diseño y desarrollo de una BD aplicada a un entorno académico universitario que cuenta con un servicio de consultas personalizadas acorde con los intereses y preferencias demostradas por esos usuarios. Este trabajo se estructura como sigue. En la próxima sección se describe la problemática abordada, luego se presenta un resumen de la metodología a seguir, otro apartado describe el grado de avance logrado en el proyecto, y en una sección final, se especifican los resultados que se espera alcanzar.

2. Planteamiento del Problema

La Facultad de Ciencias Forestales (FCF) de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE) posee actualmente una Biblioteca Académica Científica que se administra como una biblioteca tradicional, la cual cuenta con varios ejemplares en formato digital. Los usuarios autorizados son los estudiantes, profesores e investigadores de la mencionada facultad. Actualmente la búsqueda de un material específico se realiza consultando el catálogo de existencias almacenado en una base de datos. Dicho catálogo está disponible en una única computadora a cargo de una única persona (bibliotecario). Este bibliotecario atiende las constantes demandas de los usuarios, y en aquellos casos en que el material solicitado se encuentra disponible, genera una copia del mismo para luego enviarla por mail al interesado. En este contexto se identificaron manifestaciones de disconformidad por parte de los usuarios producto de situaciones conflictivas (existencia de documentos digitalizados no catalogados, digitalizaciones catalogadas pero inexistentes,

dependencia absoluta hacia el personal de administración, archivos ilegibles, ausencia de servicios de atención personalizados, etc.) que impactan de manera negativa en la eficiencia de la biblioteca.

Por otro lado, cuando los usuarios efectúan una consulta a una BD, generalmente proporcionan un conjunto de palabras clave y esperan en respuesta una lista de documentos relacionados con esas palabras. En este contexto, esos usuarios luego tienen que dedicar una cantidad considerable de tiempo y esfuerzo para revisar dicha lista, que seguramente contiene varios documentos poco interesantes y sólo unos cuantos verdaderamente pertinentes. La personalización de los servicios de consulta permite que la BD muestre la lista resultante pero en un orden definido acorde con que también los documentos se equiparan a los intereses, gustos y preferencias del usuario, es decir, en relación a la información almacenada en el modelo de usuario.

Considerando lo expuesto, y que existe la necesidad de efficientizar el uso del material disponible en la biblioteca de la FCF de la UNSE, surge la iniciativa de crear un prototipo de Biblioteca Académica Digital Inteligente, que incluya un agente de interfaz dedicado a crear y mantener modelos de usuario a fin de personalizar las respuestas a consultas.

3. Metodología de Trabajo

Metodológicamente el proyecto se estructura en tres etapas principales. En la primera etapa se efectuará la búsqueda, recolección, clasificación y lectura comprensiva de bibliografía, antecedentes y material de referencia vinculado con la creación y gestión de BD, agentes inteligentes, y metodologías para diseño de aplicaciones web, y también se creará el modelo de agente para la BD inteligente. En la segunda etapa se elegirá una de las metodologías analizadas a fin de efectuar el diseño, se especificarán los requisitos del prototipo a construir, se realizará el diseño de la BD bajo la metodología elegida integrándolo con el modelo de agente construido, y se procederá a su codificación. En la tercera etapa se pondrá en funcionamiento el prototipo logrado y se evaluará su funcionamiento.

4. Grado de avance

A la fecha está en ejecución la primera etapa metodológica del proyecto. La Figura 1 muestra la versión inicial del modelo de agente para la BD inteligente. Los componentes principales de esta primera versión del modelo son cuatro subsistemas (Interfaz de usuario, Gestión de consultas, Clasificador de resultados, Mantenimiento del modelo de usuario) y dos almacenamientos de información (Documentos digitalizados y Modelo de Usuario). A continuación se describen brevemente los cuatro subsistemas.

Interfaz de usuario: Este subsistema permite la interacción del usuario con el sistema. Generalmente, un usuario expresa sus intenciones de búsqueda por medio de palabras clave. La interfaz de usuario tomará estas palabras clave y las enviará al subsistema Gestión de consultas.

Gestión de consultas: En base a las palabras claves recibidas, este subsistema efectuará la búsqueda de material en el almacén Documentos digitalizados y generará una lista con aquellos que respondan a los requerimientos solicitados.

Clasificador de resultados: Este subsistema soporta el proceso de evaluación de la lista generada por el subsistema de Gestión de consultas y también es responsable de pasar la respuesta final a la interfaz de usuario. Con la información contenida en el Modelo de usuario se evalúa la lista de artículos recibida y se determina cuáles verdaderamente responden a los gustos y preferencias del usuario. Así, se utiliza el conocimiento contenido en el Modelo de usuario para soportar el servicio de personalización de las consultas. La lista final es devuelta al usuario a través de la interfaz de usuario.

Mantenimiento del modelo de usuario: Este subsistema le permite al usuario proporcionar el feedback respecto a la pertinencia de los documentos propuestos. Para esto se considera la lista sugerida por el agente y los documentos efectivamente accedidos por el usuario. De esta forma se actualizan varios parámetros que indican las preferencias del usuario, por lo cual el agente modifica el almacén del Modelo de usuario.

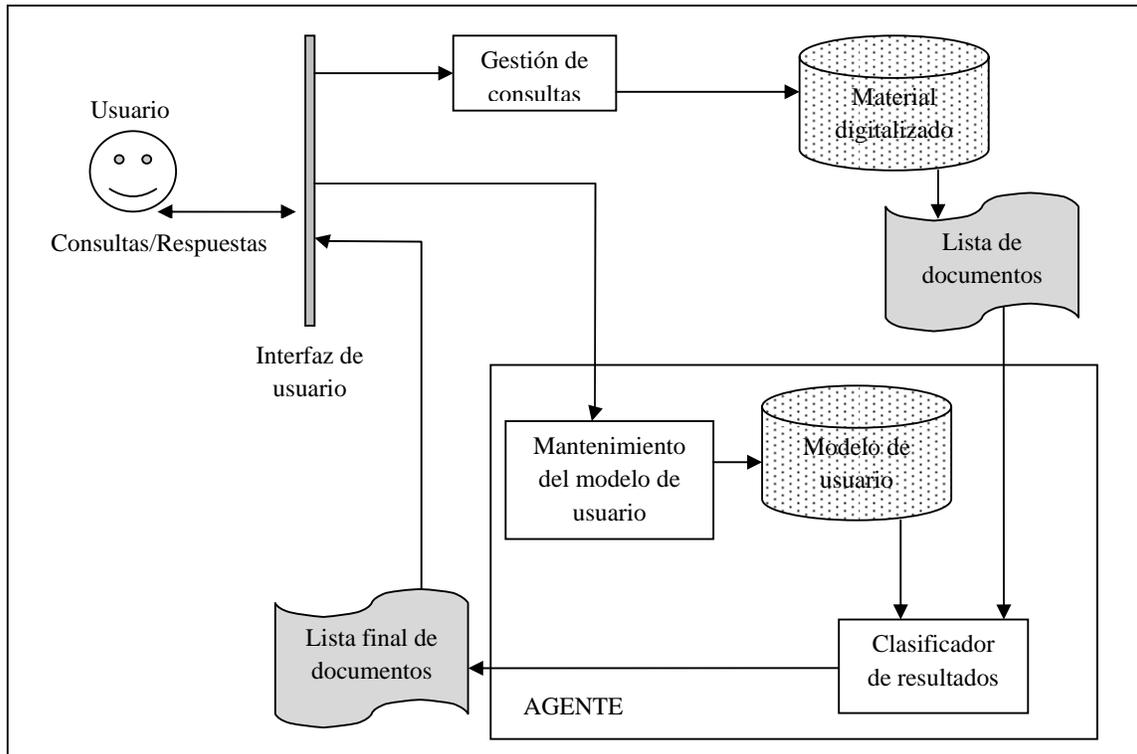


Figura 1. Modelo de agente para la BD (versión inicial)

5. Resultados Esperados

Se espera obtener como producto final un prototipo de BD a través del cual se acceda a material digital almacenado, que dé solución a la problemática expuesta y garantice la conservación de las obras digitalizadas. Este prototipo contará con un agente inteligente, que de manera personalizada asistirá a estudiantes, profesores e investigadores cuando efectúen sus consultas. Con esta atención personalizada se espera lograr un alto grado de satisfacción en los usuarios, que impacte de manera positiva en la usabilidad de la aplicación. Por otro lado, se espera propiciar la difusión de bibliografía especializada, documentos y actas de congresos, informes técnicos, tesis, etc., entre los miembros de la comunidad académica antes mencionada.

6. Trabajos relacionados

Existen algunos antecedentes de bibliotecas digitales que incluyen agentes en sus arquitecturas. En [Rodríguez Gairín y Somoza Fernández, 2005] se describe una BD que efectúa préstamos interbibliotecarios y cuenta con tres agentes. Uno de ellos se dedica a mantener la integridad de la agenda de suministradores (direcciones de correo y URL), otro agente verifica los enlaces web a catálogos y revistas, y un tercero, ubica los documentos solicitados por los usuarios en calidad de préstamos interbibliotecarios. La BD presentada por [Valencia López y Cárdenas Restrepo, 2004] incorpora tres agentes: un agente de usuario que propone la formación de grupos de discusión en base a los temas de interés del usuario, un agente de información que mantiene informado al usuario respecto a todos los cambios que pudieran producirse en la BD, y un agente administrador que

genera notificaciones de distinta índole al administrador de la BD. En [Wahono, 2000] se describe brevemente una BD que adopta el enfoque multiagente, en ella coexisten: agente del cliente, agente de búsqueda, agente de catálogo, agente negociador, y agente de entrega. En [Yang et al., 2000] se presenta a la BD SARA que incluye distintos tipos de agentes en los cuales se delegan responsabilidades para realizar acciones especializadas. Así, cada uno de los agentes ofrece un tipo particular de servicio. SARA posee, por ejemplo, un agente asistente local, un agente asistente de pedido de usuario, un agente de recuperación local, un agente de seguridad, etc. En [Durfee et al. 1997] se presenta la arquitectura multiagente de la BD de la Universidad de Michigan. En esta BD existen tres niveles de agentes: agentes de interfaz de usuario, agentes mediadores y agentes de interfaz de colecciones. Para cada uno de estos niveles a su vez se definen tipos particulares de agentes que cumplen funciones específicas.

7. Referencias

- [**Alexandria**] Biblioteca Digital de la Universidad de California (USA). [Http://www.alexandria.ucsb.edu](http://www.alexandria.ucsb.edu). Acceso: Marzo 10, 2008.
- [**Belgrano**] Biblioteca Digital de la Universidad de Belgrano (Argentina). [Http://ubbd.ub.edu.ar](http://ubbd.ub.edu.ar) Acceso: Marzo 10, 2008.
- [**Berkeley**] Biblioteca Digital de la Universidad de Berkeley (USA). [Http://sunsite.berkeley.edu](http://sunsite.berkeley.edu). Acceso: Marzo 10, 2008.
- [**Botti y Julián, 2000**] **Botti V. y Julián V.** “Agentes inteligentes: el siguiente paso de la Inteligencia Artificial”, *Novatica*, Vol. 145, 2000, 95-99
- [**Gran Canaria**] Biblioteca Digital de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria (España). [Http://bdigital.ulpgc.es](http://bdigital.ulpgc.es). Acceso: Marzo 10, 2008.
- [**Maes, 1994**] **Maes P.** “Agents that reduce work and information overload”, *Communication of the ACM*, Vol. 37(7), 1994.
- [**Michigan**] Biblioteca Digital de la Universidad de Michigan (USA). [Http://www.si.umich.edu/UMDL](http://www.si.umich.edu/UMDL). Acceso: Marzo 10, 2008.
- [**Nwana, 1996**] **Nwana H.** “Software Agents: an overview”, *The Knowledge Review*, Vol. 11(3), 1996, 205-244.
- [**Quilmes**] Biblioteca Digital de la Universidad de Quilmes (Argentina). [Http://biblio.unq.edu.ar](http://biblio.unq.edu.ar). Acceso: Marzo 10, 2008.
- [**Rodriguez Gairín y Somoza Fernández, 2005**] **Rodriguez Gairín J. y Somoza Fernández M.** “Los agentes de software desde la perspectiva de las bibliotecas: delegación de tareas en préstamo interbibliotecario”. In *Proc. 7º Congreso ISKO-España: La dimensión humana de la organización del conocimiento*, Barcelona, España. Disponible en: http://eprints.rclis.org/archive/00004094/01/isko_agentes.pdf. Acceso: Marzo 10, 2008.
- [**Rossi et al., 2004**] **Rossi G., Schwabe D., Olsina L., y Pastor O.** “Overview of Design Issues for Web Applications development”, *Human-Computer-Interaction Series*, Springer-Verlag: London, 2004, 59-63.
- [**Russell y Norvig, 1995**] **Russell S. y Norvig P.** *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1995.
- [**UCA**] Biblioteca Digital de la Universidad Pontificia Católica Argentina (Argentina). [Http://www.uca.edu.ar/esp/sec-biblioteca](http://www.uca.edu.ar/esp/sec-biblioteca). Acceso: Marzo 10, 2008.
- [**Valencia López y Cárdenas Restrepo, 2004**] **Valencia López D. y Cárdenas J.** *Análisis y diseño de un modelo informático para una biblioteca digital utilizando agentes inteligentes en la gestión y consulta de información*. Tesis de grado, Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias Básicas, Colombia. [Http://gpsis.utp.edu.co/omartrejos/descargas/Proy%20SI%20Biblioteca.pdf](http://gpsis.utp.edu.co/omartrejos/descargas/Proy%20SI%20Biblioteca.pdf).
- [**Wahono, 2000**] **Wahono R.** “Intelligent Agent Architecture for Digital Library”. In Proc. 9th. Scientific Meeting Temu Ilmiah TI-IX PPI. Disponible en <http://www.pdii.lipi.go.id/wp-content/uploads/2007/03/romi-ti9-iaa-digitallibrary.pdf>. Acceso: Marzo 10, 2008.
- [**Wooldridge y Jennings, 1995**] **Wooldridge M. y Jennings N.** “Intelligent Agents: Theory and Practice”, *The Knowledge Engineering Review*, Vol. 10(2), 1995, 115-152.
- [**Yang et al., 2000**] **Yang Y., Rana O. y Georgousopoulos C.** “Mobile Agents and the SARA Digital Library”. In *Proc. IEEE Advances in Digital Libraries*, pp. 71-77, Washington DC, USA.