

Una Biblioteca Universitaria Digital Inteligente

Berta Cáceres, Ramiro Gurmendi y Rosanna Costaguta

Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías
Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE)
Avda. Belgrano (S) 1912, Santiago del Estero, 4200, Argentina
canahy@hotmail.com, ramiro_gurmendi@hotmail.com, rosanna@unse.edu.ar

Resumen. La inclusión de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC), provocó cambios en diferentes áreas universitarias, una de esas áreas son las bibliotecas. La digitalización de documentos llevó a replantear las herramientas utilizadas para la búsqueda de información, dando surgimiento a las hoy conocidas Bibliotecas Digitales. Generalmente, debido a la cantidad de información que cuentan estas bibliotecas, realizar una consulta resulta una tarea tediosa que consume una considerable cantidad de tiempo. Esta problemática podría solucionarse con la incorporación de agentes inteligentes que mediante una red bayesiana filtren y seleccionen la información, acorde con lo solicitado por el usuario, pero teniendo en cuenta también sus gustos y preferencias. El presente trabajo se enfoca en la creación de un prototipo de Biblioteca Digital Inteligente destinada a investigadores, profesores y estudiantes de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Santiago del Estero, que mediante la incorporación de agentes, será capaz de administrar modelos de usuarios para brindar servicios personalizados de manera eficaz y sencilla.

Palabras clave: Bibliotecas Digitales, Documentos digitales, Agentes inteligentes, Red bayesiana, Modelo de Usuario.

1 Introducción

Como ha ocurrido con la mayoría de las organizaciones basadas en conocimientos, la rápida evolución de las tecnologías de la información y las comunicaciones ha provocado transformaciones en las bibliotecas en las últimas décadas. En el contexto de la informática y las telecomunicaciones, surgen diversas conceptualizaciones para las bibliotecas modernas: Biblioteca Electrónica, Biblioteca Virtual y Biblioteca Digital [1]. Una Biblioteca Electrónica es aquella que cuenta con sistemas de automatización que le permiten una ágil y correcta administración de los materiales que resguarda, principalmente en papel. Así mismo, cuenta con sistemas de telecomunicaciones que le permiten acceder a su información, en formato electrónico, de manera remota o local, y proporcionan catálogos y listas de las colecciones que se encuentran físicamente dentro de un edificio. Una Biblioteca Virtual, es aquella que hace uso de la realidad virtual para mostrar una interfaz y simular un ambiente que sitúe al usuario dentro de una biblioteca tradicional. Este tipo de biblioteca, hace uso de la más alta tecnología multimedia y puede guiar al usuario a través de diferentes sistemas para encontrar colecciones en diferentes sitios. Finalmente, una Biblioteca Digital (BD), es un repositorio de contenidos digitalizados, por lo general pequeño y especializado, con colecciones limitadas a sólo algunos temas.

Dada la heterogeneidad de requerimientos de los usuarios, la necesidad de que las BD 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 [2]. Generalmente, la creación y mantenimiento de los modelos de usuario se logra mediante la inclusión de agentes inteligentes. El denominado paradigma de agentes [3] aborda el desarrollo de entidades que puedan actuar de forma autónoma y razonada. Dos tipos de agentes conocidos son los de interfaz y los de recuperación de información. Un agente de interfaz captura los intereses del usuario en forma no intrusiva y guarda esa información en el modelo de usuario que crea y mantiene actualizado. Un agente de recuperación de información es capaz de buscar y recuperar documentos relevantes respecto a las preferencias del usuario [4].

Las redes bayesianas son una de las técnicas de aprendizaje de máquina utilizadas para mantener actualizado un modelo de usuario. Una red bayesiana está compuesta por un conjunto de nodos que representan variables de interés, y por arcos dirigidos que conectan esos nodos representando las relaciones causales que existen entre las variables [5]. Una red bayesiana puede inferir las preferencias de un usuario analizando el historial de interacciones del mismo.

En este trabajo se propone construir una BD aplicada a un entorno académico universitario, que cuente con agentes personales inteligentes para brindar servicios personalizados a sus usuarios. Esta propuesta está siendo desarrollada como tesis final de graduación por dos de los autores de este trabajo para obtener sus títulos de Licenciado en Sistemas de Información. Este artículo se organiza como sigue. En la próxima sección se plantea brevemente el problema a resolver, en la sección 3 se sintetizan los pasos metodológicos propuestos, la sección 4 contiene antecedentes relevantes y la sección 5 algunas conclusiones.

2 Planteamiento del problema

La Facultad de Ciencias Forestales (FCF) de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE) cuenta hoy con una Biblioteca Académico – Científica en la que existen numerosos 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 debido a: existencia de documentos digitalizados no catalogados, digitalizaciones catalogadas pero inexistentes, dependencia absoluta hacia el personal de administración, demoras en el envío del material solicitado, ausencia de servicios de atención personalizados, etc.

3 Antecedentes

Existen algunos antecedentes de BD que incluyen agentes en sus arquitecturas. En [6] se describe una BD que efectúa préstamos interbibliotecarios y cuenta con tres agentes. Uno de ellos mantiene 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 en [1] incorpora tres agentes: un agente de usuario que propone la formación de grupos de discusión según los temas de interés del usuario, un agente de información que mantiene informado al usuario respecto a los cambios que pudieran producirse en la BD, y un agente administrador que genera notificaciones de distinta índole al administrador de la BD. En [7] se describe 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. SARA es otra BD que incluye agentes que realizan acciones especializadas. SARA cuenta con un agente asistente local, un agente asistente de pedido de usuario, un agente de recuperación local, y un agente de seguridad [8]. Cabe destacar que no se hallaron antecedentes vinculados con el uso de redes bayesianas para el mantenimiento de modelos de usuario en BDs como se propone en este trabajo.

4 Metodología

El proyecto se estructura en tres etapas principales. La primera centrada en la búsqueda, recolección, clasificación y lectura comprensiva de bibliografía vinculada con la creación y gestión de una BD, agentes inteligentes, redes bayesianas y metodologías para diseño de aplicaciones web. La segunda etapa está enfocada al diseño y codificación del prototipo propuesto. En la tercera, y última etapa, se pondrá en funcionamiento el prototipo y se evaluará su funcionamiento. A la fecha se concluyó la etapa inicial. El prototipo se está construyendo siguiendo la metodología UWE (UML Based Web Engineering) [9, 10]. La BD contará posiblemente con dos tipos de agentes: un agente de recuperación de información y un agente de interfaz. Cada vez que un usuario ingrese a la BD suministrando su clave y contraseña, se activará el agente de recuperación de información quien le mostrará dos listados, uno detallando el material recientemente ingresado a la BD y otro conteniendo los artículos más consultados. Este agente también será el encargado de generar una respuesta cada vez que el usuario desee hacer una búsqueda en particular. En todos los casos el agente generará los listados considerando la información contenida en el modelo de usuario a fin de incluir sólo aquel material que pueda resultar de interés para el mismo. La actualización del modelo de usuario será realizada por el agente de interfaz, quien utilizará una red bayesiana para inferir cuáles son las temáticas preferidas por el usuario. Actualmente la red está siendo diseñada considerando, tentativamente, como variables independientes a: cantidad de veces que el usuario selecciona documentos correspondientes a una misma temática, y tiempo transcurrido entre accesos a documentos pertenecientes a un mismo tema. Sin embargo, es posible que se incorporen otras variables a la red definitiva. Para medir el rendimiento del

prototipo y la calidad de sus resultados se planea utilizar las métricas *Precisión* y *Recall* [11].

5 Conclusiones

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 permitirá que la BD brinde sus respuestas considerando sólo los documentos que se equiparan a los intereses, gustos y preferencias del usuario, es decir, a la información almacenada en el modelo de usuario. También cabe resaltar que dadas sus características, esta Biblioteca Académico Digital Inteligente, resultará pionera en instituciones universitarias nacionales y privadas de la región.

Referencias

1. Valencia López, D. y Cárdenas Restrepo, J. (2004) “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: Colombia.
2. Rossi, G., Schwabe, D., Olsina, L., y Pastor, O. (2004) “Overview of Design Issues for Web Applications development”, *Human-Computer-Interaction Series*, Springer-Verlag: London, pp. 59-63.
3. Maes P. (1994) “Agents that reduce work and information overload”, *Communication of the ACM*, Vol. 37(7).
4. Nwana H. (1996) “Software Agents: An Overview”. *Knowledge Engineering Review*, Vol. 11(3), pp.1-40.
5. Jensen F. (1996). *An Introduction to Bayesian Networks*. UCL Press: London.
6. Rodríguez Gairín, J. y Somoza Fernández, M. (2005) “Los agentes de software desde la perspectiva de las bibliotecas: delegación de tareas en préstamo interbibliotecario”. En *Proc. 7º Congreso ISKO-España: La dimensión humana de la organización del conocimiento*, España.
7. Wahono, R. (2000) “Intelligent Agent Architecture for Digital Library”. En *Proc. 9th Scientific Meeting Temu Ilmiah TI-IX PPI*.
8. Yang, Y., Rana, O. y Georgousopoulos, C. (2000) “Mobile Agents and the SARA Digital Library”. En *Proc. IEEE Advances in Digital Libraries*, pp. 71-77.
9. Koch N. y Kraus A. (2002). The Expressive Power of UML-based Web Engineering. En *Proc. International Workshop on Web-Oriented Software Technology (IWWOST'02)*, Málaga: Spain, pp. 105-119.
10. Escalona M. y Koch N. (2007) “Metamodeling the Requirements of Web Systems”. En *Proc. 2nd International Conference on Web Information Systems and Technologies*. Springer-Verlag: Berlin, pp. 267-280.
11. Gena, C. (2005) “Methods and techniques for the evaluation of user-adaptive systems”. *The Knowledge Engineering Review*, Vol. 20 (1), pp. 1-37.