



Análisis de distintas propuestas de sistemas de recomendaciones lingüísticos difusos para personalizar información en bibliotecas digitales

Carlos Porcel
dept. Informática
Universidad de Jaén
Jaén, Spain
cporcel@ujaen.es

Alberto Ching-López
dept. Ciencias de la Computación e I.A.
Universidad de Granada
Granada, Spain
alch@decsai.ugr.es

Álvaro Tejada-Lorente
dept. Ciencias de la Computación e I.A.
Universidad de Granada
Granada, Spain
atejada@decsai.ugr.es

Juan Bernabé-Moreno
dept. Ciencias de la Computación e I.A.
Universidad de Granada
Granada, Spain
jbernabemoreno@gmail.com

Enrique Herrera-Viedma
dept. Ciencias de la Computación e I.A.
Universidad de Granada
Granada, Spain
viedma@decsai.ugr.es

Francisco Javier Cabrerizo
dept. Ciencias de la Computación e I.A.
Universidad de Granada
Granada, Spain
cabrerizo@decsai.ugr.es

Sergio Alonso
dept. Ciencias de la Computación e I.A.
Universidad de Granada
Granada, Spain
zetjioi@ugr.es

Los grandes avances que se están produciendo en los últimos años en lo que respecta a las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, está cambiando la forma en la que accedemos a la información. Internet es la principal fuente de información y por tanto, está afectando al desarrollo del resto de medios. Tal es el caso de las bibliotecas digitales, que tienen que hacer frente a nuevos problemas provocados por el gran crecimiento de contenido digital y aplicaciones basadas en Web [2]. Efectivamente, los usuarios tienen serias dificultades a la hora de acceder a la información deseada de forma sencilla y en el momento oportuno. Es lo que se conoce como problema de sobrecarga de información. El uso de herramientas automáticas ayuda a afrontar y gestionar la gran cantidad de información disponible online en formato digital. También ayuda al personal de la biblioteca en la difusión de información de forma personalizada [1], [2].

Entonces, las herramientas a usar en bibliotecas digitales deben adoptar un papel más activo y ofrecer a los usuarios nuevos servicios que faciliten el acceso y personalización de la información, facilitando además, el que puedan compartir conocimiento. En este sentido, sería muy interesante que las bibliotecas digitales puedan anticipar las necesidades y preferencias de los usuarios, para suministrarles recursos que sean de su interés, incluso aunque no supieran de sus existencia. Pero debido al problema de sobrecarga de información que antes comentábamos, encontramos serias dificultades para conseguir ese objetivo.

Para ello, planteamos el uso de sistemas de recomendaciones,

que han demostrado su utilidad en numerosos entornos, para facilitar y personalizar el acceso a la información [1]. Un sistema de recomendaciones ayuda a los usuarios a descubrir información de interés y de forma personalizada. Por ello, son especialmente útiles para facilitar a los usuarios el acceso a recursos que antes no conocían. Una de las claves del éxito de estos sistemas es que consiguen una correcta personalización en el sentido en que tratan a cada usuario de forma distinta. Para ello, el sistema debe contar con algún tipo de información sobre los usuarios, como por ejemplo, las valoraciones sobre los recursos que hayan explorado con anterioridad. Con ello, el sistema establece y gestiona sus perfiles, donde quedan representadas las preferencias y necesidades de cada uno. Y hay distintas formas de adquirir ese conocimiento, pudiendo hacerse de forma implícita (es decir, sin interacción con el usuario) o solicitando que los usuarios expresen sus preferencias de forma explícita.

En este trabajo, versión resumida del trabajo publicado en [3], analizamos distintas propuestas de aplicación de técnicas de recomendación para favorecer la difusión de información en bibliotecas digitales. Pero, dada la gran variedad de formas de representar y evaluar la información cuando los usuarios intervienen (como es el caso que nos ocupa), nos centramos en propuestas basadas en lógica difusa. En concreto, analizamos cuatro propuestas que incorporan el modelado lingüístico difuso multigranular:

1. La primera propone un sistema de recomendaciones

lingüístico difuso que sugiere tanto recursos especializados según el área de interés de cada usuario, como recursos complementarios que podrían ser interesantes para ayudar en la formación de grupos multidisciplinares [6].

2. La segunda presenta un nuevo método para obtener información sobre las preferencias de los usuarios, reduciendo de esta manera el gran esfuerzo que tenían que realizar en propuestas previas y favoreciendo, por tanto, la adquisición de perfiles de usuarios. Los usuarios proporcionan sus preferencias sobre los principales recursos de investigación, usando relaciones de preferencia lingüísticas difusas incompletas. A partir de esta información el sistema construye sus respectivos vectores de preferencias sobre los distintos temas de interés y con ello, genera las recomendaciones [4].
3. En el tercer caso, se plantea una mejora de las propuestas anteriores, basándose en la incorporación de una memoria que ayude a paliar el problema de sobrecarga de información, aún persistente en bibliotecas digitales. La idea consiste en tener en cuenta las preferencias de los usuarios en cuanto al número de recomendaciones de recursos que quieren recibir, y entonces, usar recursos previamente seleccionados aunque no recomendados (por dichas restricciones de cantidad) para formar una nueva selección de recursos en nuevas rondas de recomendación [5].
4. La idea principal desarrollada en la última de las propuestas analizadas, consiste en considerar el proceso de generación de recomendaciones como una tarea con dos elementos distintos. Se trata de encontrar, por un lado, recursos de investigación que sean relevantes para los usuarios, pero por otro lado, encontrar recursos que sean válidos desde el punto de vista de la calidad de los mismos. Entonces, se hace una estimación tanto de la relevancia de los recursos como de su calidad, y ambos valores, se agregan en una nueva métrica que se tiene en cuenta para recomendar o no un recurso [7].

En todo este panorama, vemos que efectivamente en los últimos años se han ido consiguiendo bastantes logros gracias a la aplicación y rápido avance de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Se puede destacar la posibilidad de trabajar con enormes cantidades de información, y no sólo con información basada en texto, sino incluyendo imágenes, audio, vídeo y material multimedia. Pero es crucial, no sólo trabajar con esas cantidades y distintos formatos de información, sino hacerlo de forma personalizada. Hasta ahora se han venido aplicando numerosas técnicas pero en determinadas ocasiones son los propios usuarios los que deben gestionar la información de forma explícita [6]. En este contexto, podría ayudar la aplicación de técnicas de aprendizaje automático que posibiliten automatizar la construcción de modelos de usuarios. También se han hecho algunos avances en este sentido [4], [5], [7], pero a pesar de los logros conseguidos, su principal limitación es la necesidad de interactuar con el

personal de la biblioteca para establecer las representaciones internas de los recursos. Por ello, encontramos en este punto un reto significativo al que se deberá hacer frente, así como seguir adaptándose a las nuevas casuísticas de la sociedad actual, como puede ser el auge experimentado en el uso de redes sociales.

Como conclusión, creemos que a pesar de los grandes avances llevados a cabo, las oportunidades y retos para las futuras bibliotecas digitales pasan por esta triple perspectiva:

- Dado que la información generada de forma electrónica continúa creciendo y se prevé un crecimiento aún mayor, habrá que hacer frente a ello con nuevas herramientas o técnicas. La idea es que favorezcan la personalización de los servicios y la difusión de información de forma personalizada, por lo que habría que seguir mejorando en el establecimiento automático de los perfiles de usuarios y en el estudio y aplicación de técnicas automáticas que permitan obtener la representación interna de los recursos.
- Considerar el entorno social de los usuarios. La idea sería explotar información diversa extraída de los distintos medios sociales en los que participan los usuarios, lo que permitiría ayudar a la construcción automática de perfiles de usuarios.
- Proponer e implantar sistemas reales que faciliten las labores de difusión de información en bibliotecas digitales, y que con su uso lo más extendido posible, permitan obtener datos suficientes que faciliten la evaluación de las distintas propuestas que puedan ir surgiendo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido desarrollado gracias a la financiación FEDER del Proyecto TIN2016-75850-R.

REFERENCIAS

- [1] M. Franke, A. Geyer-Schulz, and A. Neumann, "Recommender services in scientific digital libraries", in *Multimedia Services in Intelligent Environments*. Heidelberg: Springer, pp. 377-417, 2008.
- [2] R. D. Montoya, "Boundary objects/boundary staff: supporting digital scholarship in academic libraries", *Journal of Academic Librarianship*, vol. 43(3), pp. 216-223, 2017.
- [3] C. Porcel, A. Ching-López, J. Bernabé-Moreno, A. Tejada-Lorente, and E. Herrera-Viedma, "Fuzzy Linguistic Recommender Systems for the Selective Diffusion of Information in Digital Libraries", *J. Inf. Process Syst.*, Vol.13(4), pp. 653-667, 2017.
- [4] C. Porcel, and E. Herrera-Viedma, "Dealing with Incomplete Information in a Fuzzy Linguistic Recommender System to Disseminate Information in University Digital Libraries", *Knowledge-Based Systems*, vol. 23, pp. 32-39, 2010.
- [5] C. Porcel, J.M. Morales-del-Castillo, M.J. Cobo, A.A. Ruíz, and E. Herrera-Viedma, "An Improved Recommender System to Avoid the Persistent Information Overload in a University Digital Library", *Control and Cybernetics-ICAE Journal Special Issue*, vol. 39(4), pp. 899-924, 2010.
- [6] C. Porcel, J.M. Moreno, and E. Herrera-Viedma, "A Multi-Disciplinary Recommender System to Advice Research Resources in University Digital Libraries", *Expert Systems with Applications*, vol. 36(10), pp. 12520-12528, 2009.
- [7] A. Tejada-Lorente, C. Porcel, E. Peis, R. Sanz, and E. Herrera-Viedma, "A quality based recommender system to disseminate information in a University Digital Library", *Information Science*, vol. 261, pp.52-69, 2014.