

Personalización de Sistemas de Recomendación

Francisco J. García¹, Ana B. Gil¹

¹Dpto. Informática y Automática – Universidad de Salamanca

Facultad de Ciencias, Plaza de la Merced S/N, 37008, Spain

{fgarcia, abg}@usal.es **Resumen.** Los sistemas de personalización resultan hoy en día indispensables ante la enorme cantidad de información sobre productos y servicios que pueblan Internet. Un buen sistema de recomendación constituye una de las bases del éxito del sitio virtual que lo sostiene. Este papel muestra el trabajo que estamos realizando para dotar la arquitectura propia de comercio electrónico, e-CoUSAL, de sistemas de recomendación mediante la integración de técnicas de personalización basadas en comportamientos de usuario junto a estrategias de marketing aplicado a las tiendas virtuales.

1. Introducción

La gran cantidad de sitios especializados en Internet, ofertando millones de productos y/o servicios para su consumo, se convierte en un caos de información sin solución cuando se necesita realizar una adquisición eligiendo entre todas las opciones existentes. Los sistemas de recomendación surgen como solución a este problema. Un sistema de recomendación recibe información del usuario acerca de productos y/o servicios en los que el usuario se encuentra interesado y le recomienda aquéllos cercanos a sus necesidades.

Dotar a los sistemas de recomendación de técnicas que personalicen las recomendaciones más allá de la simple petición de productos por parte del usuario, constituye un importante campo de investigación actualmente en el ámbito de mercados en red con grandes volúmenes de contenidos, aunando a profesionales de áreas tan diversas como el marketing, la interacción persona computador, la minería de datos y la inteligencia artificial.

Este documento describe un sistema de recomendación basado en agentes adaptativos, actualmente en desarrollo, que integra la personalización de las recomendaciones al usuario a la vez que la estrategia comercial del sitio. El sistema de recomendación implementa una arquitectura propia de comercio electrónico denominada e-CoUSAL [4], pero perfectamente trasladable a cualquier sector de oferta de servicios en Internet.

El resto del artículo se organiza como sigue. En la sección 2 se comentan las bases los sistemas de recomendación, en la sección 3 se justifica la utilización de un sistema multiagente adaptativo para la implementación del sistema de recomendación y por último la sección 4 cierra el artículo presentado las conclusiones del mismo.

2. Sistemas de recomendación

Los sistemas de recomendación han evolucionado rápidamente dentro del entorno interactivo de la Web, especialmente en sitios de comercio electrónico, los cuales albergan inmensas bases de datos con productos y/o servicios para ofrecer soporte y atención a grandes bolsas de usuarios, cada uno de ellos con un perfil determinado. Schafer et al. [10] exponen una taxonomía de sistemas de recomendación basada en tres categorías atendiendo a las funcionalidades de entradas/salidas, a los métodos de recomendación y al resto de aspectos del diseño, tales como el grado de personalización, o los métodos de relación con el cliente. La Figura 1 muestra las distintas categorías y sus diferentes elementos.

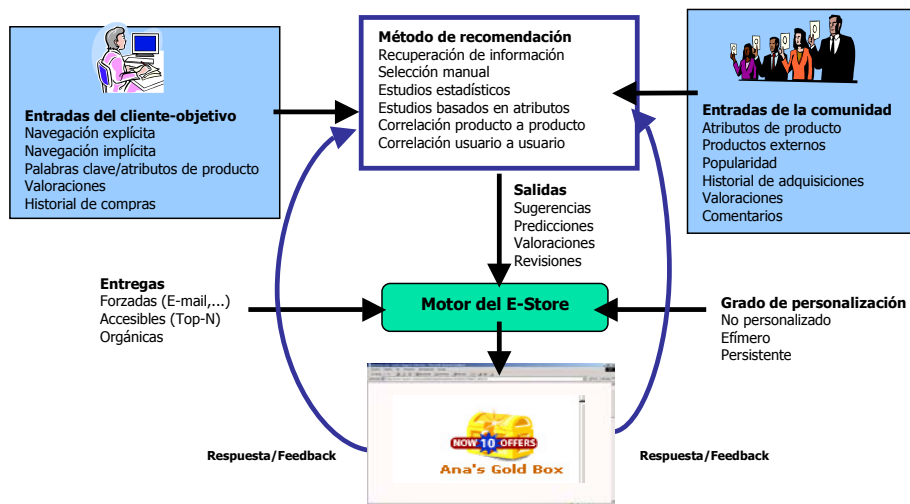


Fig. 1 - Taxonomía de los sistemas de recomendación (basado en [10])

Ayudar al usuario en su proceso de decisión [1] mediante diferentes mecanismos, pasa necesariamente por una labor de análisis de las grandes bases de datos que sustentan los sitios virtuales. En este sentido los sistemas de recomendación son una aplicación particular de descubrimiento de conocimiento en bases de datos, utilizando técnicas tales como el filtrado colaborativo [5, 8, 11], redes bayesianas [3], técnicas de *clustering* [3], filtrado y recuperación de la información, reglas de asociación, agentes... Estos sistemas modelan el comportamiento del usuario en base al que aplican los mecanismos para facilitarle la búsqueda de los productos y/o servicios que desea adquirir a la vez que la posibilidad de evaluación de las diferentes alternativas ofertadas.

3. De los datos al sistema de recomendación basado en agentes adaptativos

La recomendación consiste en una serie de tareas que afectan a sistemas complejos. Consideramos que los sistemas multiagentes proporcionan todas las técnicas y aspectos necesarios para tratar adecuadamente el carácter dinámico de los sistemas de recomendación. Basamos así nuestro sistema de recomendación en agentes (ver Figura 2), debido a dos causas principalmente, la primera es que proporcionan la realización de sistemas distribuidos capaces de realizar tareas complejas a través de cooperación e interacción y, por otro lado, la segunda es que permiten el análisis teórico y experimental de mecanismos de autoorganización y adaptación que tienen lugar cuando las entidades autónomas interaccionan. Los agentes del sistema son además adaptativos, esta cualidad permite la flexibilidad necesaria para aprender del comportamiento del usuario incrementando su funcionalidad en el tiempo con la personalización del sistema a cada usuario.

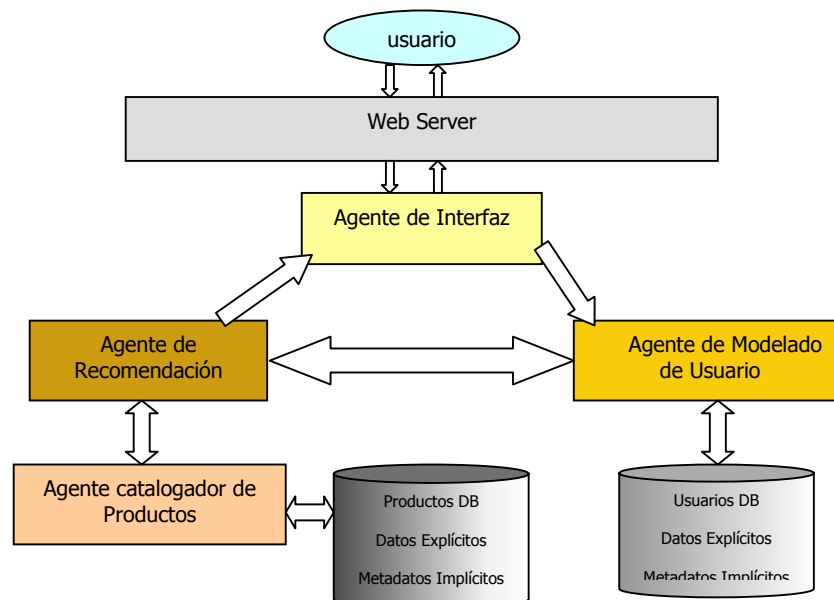


Fig. 2 - Sistema de recomendación basado en agentes

El sistema de recomendación de un sitio en Internet precisa de la personalización para el desempeño de su tarea. La personalización en el modelo presentado se realiza mediante la inserción de contexto. Entendiendo por contexto la definición dada por Lieberman [7] que engloba todo aquello que afecta a la computación excepto las entradas y salidas explícitas. En el caso del sitio de comercio electrónico el contexto abarca: estados del usuario, estados de los productos, estados del entorno computacional... Del mismo modo el histórico de adquisiciones del usuario junto con los datos de interacción del usuario con los contenidos del sitio captados través de eventos, dotan de memoria al contexto. Evidentemente, la historia del usuario es una

herramienta fundamental en la creación de contexto. El sistema de recomendación entonces no sólo se basa en la entrada explícita de datos por parte del usuario, ahora la integración de contexto confiere y genera personalización. Del mismo modo los resultados o salidas del sistema afectan no sólo a la recomendación mostrada al usuario, sino que también revierten en el contexto mismo.

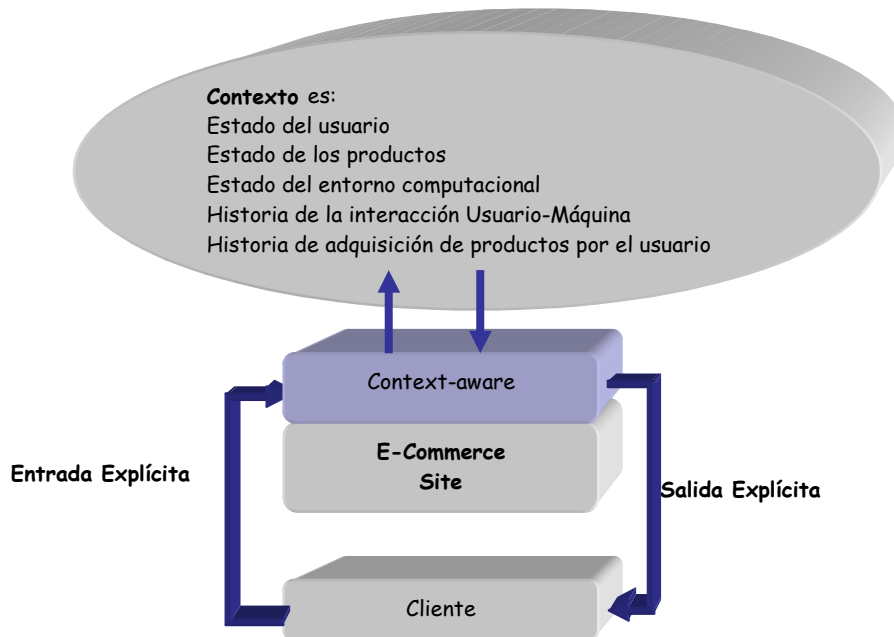


Fig. 3 - Inclusión de la personalización a través del contexto

El sistema integrado de recomendación actúa fundamentalmente entorno a dos aspectos mediante:

1. Recomendación directa con mecanismo de petición del usuario. En esta capa el usuario interactúa directamente con el sistema mediante la petición de un artículo o información, y el sistema le ayuda en la búsqueda del ítem a través de una lista de los n-top artículos contenidos en las bases de datos de información que maneja y que más se acercan a su requerimiento.
2. Recomendación influenciada como soporte al sistema de marketing [2]. El sistema publicitario que acompaña al contenido de la página completa será igualmente personalizado. Los sistemas de marketing establecen como presentar la publicidad de cada producto destinada a segmentos de consumidores.

4. Conclusiones

Los procesos de decisión de un usuario en la red se complican debido a la gran cantidad de información que éste ha de manejar antes de la petición de un servicio y/o

producto. La meta actual en las tecnologías de soporte a la decisión en red, es la introducción de las nuevas tecnologías como un paso natural del negocio tradicional.

Los Sistemas de recomendación aglutinan una gran variedad de necesidades en el negocio virtual, tales como marketing, acceso a grandes bases de datos y tratamiento personalizado del cliente, incrementando las relaciones de fidelidad y confianza del usuario en el negocio virtual. Dotar de contexto a la aplicación de recomendación pasa por establecer las variables de contexto en cada entorno en el que se desarrolle el sistema de recomendación, lo que afecta, además de a los protocolos de interacción del usuario con el sitio virtual, a los modelos del propio usuario en el entorno y a los modelos de los productos ofertados.

Nuestro grupo está trabajando actualmente en el diseño de sistemas de recomendación basados en sistemas multiagentes adaptativos para su aplicación al comercio electrónico, pero su utilidad es fácilmente extensible a otros dominios (o subdominios según se mire) de aplicación, como pueden ser el e-turismo o las visitas virtuales guiadas.

5. Referencias

- [1] Ariely, D.: Controlling the Information Flow: Effects on Consumers' Decision Making and Preferences. *Journal of Consumer Research*, Inc., Vol. 27, September 2000.
- [2] Ben Said, L., Bouron, T., Drogoul, A.: Agent-based Interaction Analysis of Consumer Behavior. In proceedings of the International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (2002), 184-190.
- [3] Breese, J., Heckerman, D., Kadie, C.: Recommendation as classification: using social and content-based information in recommendation. In Proceedings of the National Conference on Artificial Intelligence (AAAI-98). 1998.
- [4] García, F. J., Gil, A. B., Moreno, M. N., Curto, B.: A Web-Based E-Commerce Facilitator Intermediary for Small and Medium Enterprises: A B2B/B2C Hybrid Proposal. In K. Bauknecht, A. Min Tjoa, G. Quichmayr (Eds.) *E-Commerce and Web Technologies. Third International Conference, EC-Web 2002 Proceedings. Lecture Notes in Computer Science Series. Vol. LNCS 2455*. Springer Verlag (2002) 47-56.
- [5] Herlocker, J., Konstan, J. A., Borchers, A., Riedl, J.: An Algorithm framework for performing collaborative filtering. *Proceedings of SIGIR'99*, pp 230-237. 1999.
- [6] Lawrence, R. D., Almasi, G. S., Kotlyar, V., Viveros, M. S., Duri, S. S.: Personalization of Supermarket Product Recommendations. IBM Report RC 21792 (Log#974444), 2000.
- [7] Lieberman, H., Selker T.: Out of Context: computer systems That Adapt to, and Learn From Context. *IBM Systems Journal*, Vol 39, N^{os} 3&4, pp. 617-631, 2000.
- [8] Resnick, P., Iacovou, N., Suchak, M., Bergstrom, P., Riedl, J.: GroupLens: An open architecture for collaborative filtering of netnews. In Proceedings of ACM CSW'94 Conference on Computer Cooperative Work. 1994.
- [9] Sarwar, B. M., Karypis, G., Konstan, J. A., Riedl, J.: Analysis of Recommender Algorithms for E-Commerce. In proceedings of the ACM E-Commerce 2000 Conference. Oct. 17-20, 2000, pp. 158-167.
- [10] Schafer, J. B., Konstan, J., Riedl, J.: Electronic Commerce Recommendation Applications. *Journal of Data Mining and Knowledge Discovery*, vol. 5 N^{os} 1/2, (2001) pp. 115-152.
- [11] Shardanand, U., Maes, P.: Social Information Filtering: Algorithms for automating "word of mouth". In Proceedings of ACM CHI'95 Conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 210-217. 1995.