

Viabilidad de la aplicación de Sistemas de Recomendación a entornos de e-learning

Oscar Sanjuán Martínez¹, Enrique Torres Franco², Hector Castán Rodríguez², Rubén Gonzalez Crespo², B. Cristina Pelayo G-Bustelo¹, Luis Rodriguez Baena²

¹ Universidad de Oviedo, Departamento de Informática, Oviedo, España.

{osajuan, crispelayo }@uniovi.es

² Universidad Pontificia de Salamanca, Facultad de Informática, Madrid, España.

{enrique.torres, hector.castan, ruben.gonzalez, luis.rodriguez }@upsam.net

ABSTRACT

During the last few years, the new technologies and the rapid growth of the Internet, have facilitated the access to the information, it raise new challenges to the education using the Internet as a medium, one of the best examples is how lead the pupils in his learning process.

Many users ask his teacher for help or try to find advise in his partners about which is the best reading to choose, what exercise or practice. There are different strategies of information and recommendation for helping users, one of them are the Recommendation Systems.

The Recommendation Systems try to help the user, offering him those objects that could be interesting for him, using as facts his tastes or the tastes of other users with similar characteristics. This document tries to expose the state of the art of the Recommendation Systems, and its application to education over the Internet.

Keywords: recommender systems, overcharge, education distantly, Internet, learning-objects.

RESUMEN

En la actualidad, las nuevas tecnologías y el rápido crecimiento de Internet, han facilitado a las personas el acceso a la información, planteando nuevos retos a la educación a distancia a través de Internet, entre los que está el de cómo orientar a los alumnos en su proceso de aprendizaje.

La necesidad que tienen muchos usuarios de buscar en el profesor o en sus compañeros orientación para elegir sus lecturas, ejercicios o prácticas es una realidad. Para responder a ella, se han desarrollado distintas estrategias de información y recomendación, entre las que se encuentran los Sistemas de Recomendación.

Los Sistemas de Recomendación intentan ayudar al usuario, ofreciéndole aquellos objetos que le pueden interesar más, basándose en sus gustos o en los gustos de otros usuarios con características similares.

Este documento pretende exponer la situación actual de los Sistemas de Recomendación, y su aplicación a la educación a distancia a través de Internet.

Palabras claves: Sistemas de Recomendación, sobrecarga, educación a distancia, Internet, objetos de aprendizaje.

INTRODUCCIÓN

Con las nuevas tecnologías y, especialmente, con el rápido crecimiento de Internet, los usuarios encuentran una gran variedad de libros, artículos de periódicos, páginas y películas, sin tener un conocimiento exacto de cada uno de ellos. Los usuarios se sienten abrumados por la sobrecarga de información y buscan ayuda para identificar aquellos que les pueden resultar más interesantes. A menudo, los usuarios solucionan el problema utilizando las recomendaciones de otras personas, o bien seleccionando aquellos objetos que más se parecen a lo que buscan.

Un sistema de recomendación es una aplicación capaz de ofrecer una sugerencia sobre un objeto a un usuario, obtenida a partir de sus preferencias anteriores y de las preferencias de una comunidad que tiene gustos y opiniones similares a la suya. Para Batul, los sistemas de recomendación nos ayudan a reducir la sobrecarga de información que tenemos hoy en día, a la vez a que nos proporcionan acceso a información personalizada para un dominio en concreto [3].

Los Sistemas de Recomendación son utilizados en campos como el comercio electrónico, el ocio o las bibliotecas digitales, para resolver el problema de sobrecarga de información que presentan. Sin embargo, otros muchos ámbitos también presentan dicho problema, como el dominio de la educación y de los objetos de aprendizaje.

Supongamos que, en un entorno de enseñanza, un alumno dispone de un gran número de objetos de aprendizaje, como por ejemplo prácticas o ejercicios. El alumno, que dispone de muchos más objetos de los que está dispuesto a hacer o puede hacer, no tiene ni idea de por dónde empezar, pero, teniendo en cuenta que los objetos de aprendizaje se encuentran clasificados en categorías, decide comenzar por el nivel más básico. El alumno revisa el tema de los objetos de aprendizaje y recuerda que un amigo le comentó lo mucho que le había gustado los objetos de aprendizaje relacionados con un determinado tema. El alumno decide comenzar por esos objetos de aprendizaje y, una vez finalizados, decide llamar a su amigo para que le recomiende más, ya que los que ha realizado hasta ahora se han adaptado a lo que él buscaba.

Si trasladamos este proceso al ámbito de la educación a distancia ¿cómo puede el alumno encontrar aquellos objetos que le van a gusta más? Para resolver el problema de la sobrecarga de información se pueden utilizar distintas tecnologías entre las que se encuentran los sistemas de recomendación.

Nuestra investigación intenta demostrar la viabilidad de la aplicación de sistemas de recomendación a los entornos educativos. Este artículo introduce el trabajo que se está realizando para dotar a un entorno educativo de un sistema de recomendación.

El resto del trabajo se organiza como sigue: en la sección 3 se comenta la situación actual de la educación a distancia y los problemas que presenta, en la sección 4 se justifica la utilización de un sistema de recomendación como solución a los problemas planteados, en la sección 5 se presentan los objetivos generales de la investigación, en la sección 6 se realiza una descripción y presentación de los resultados obtenidos en la fase 1 realizada en la investigación y por último la sección 7 cierra el artículo presentando las conclusiones del mismo.

1. LA EDUCACIÓN EN INTERNET Y LOS LEARNING-OBJECTS

La Educación a Distancia ha experimentado un auge en los últimos tiempos con la difusión de Internet, permitiendo a los usuarios acceder a más formación y obtener ambientes de aprendizaje más complejos y elaborados. La educación en Internet ofrece una opción para la formación, en la que los alumnos y profesores no comparten un espacio físico.

Definiciones

En la literatura especializada encontramos diversas definiciones sobre la educación en Internet:

- "Una Formación con Internet es un ambiente creado en la Web en el que los estudiantes y educadores pueden llevar a cabo tareas de aprendizaje. No es sólo un mecanismo para distribuir la información a los estudiantes; también supone tareas relacionadas con la comunicación, la evaluación de los alumnos y la gestión de la clase" [6].
- "Formación a través de Internet es un programa hipermedia que utiliza los atributos y recursos de Internet para crear ambientes de aprendizaje significativos, en donde el aprendizaje se mejora y apoya" [5].

La formación a través de Internet plantea diversos problemas como son el encarecimiento de crear y diseñar material curricular, la imposibilidad de reutilización y la interoperabilidad de dicho material curricular [8]. Los objetos de aprendizaje (OAs) o learning objects (LO) se plantean como una solución a dichos problemas.

Según Wiley un Learning Object es *“cualquier recurso digital que puede ser reutilizado para facilitar el aprendizaje”* [10] Para este autor, la definición un recurso digital es cualquier cosa que puede ser distribuida a través de una red, sea grande o pequeña. Ejemplos de recursos digitales reutilizables pequeños son imágenes, pequeñas porciones de texto, o pequeñas aplicaciones Web. Ejemplos de recursos digitales reutilizables de mayor tamaño son páginas Web que combinen texto, imágenes y otros medios de comunicación.

Ventajas de la educación a distancia y de los learning-objects

Las principales ventaja de la educación a distancia y de la utilización de learning-objects son:

- **Facilidad de acceso:** un gran número de personas pueden acceder a la formación, haciendo desaparecer barreras temporales y geográficas. Desaparecen problemas de tiempo y de horarios, ya que Internet está disponible a todas horas. También desaparecen los problemas de desplazamiento, puesto que una persona puede formarse sin necesidad de desplazarse a varios kilómetros de su casa o a otra ciudad.
- **Ahorro en costes:** se puede formar a más gente con menos recursos.
- **Formación personalizada:** La mayoría de los cursos suelen ser interactivos, permitiendo al usuario elegir el camino de su formación en función de sus necesidades o intereses personales.
- **Posibilidad de estar en contacto con otros estudiantes,** permitiendo una mayor colaboración e intercambio de información.

Problemas de la educación a distancia y los learning-objects

El principal problema que se plantea en la educación a distancia mediante Internet con grandes colecciones de objetos de aprendizaje, es que los alumnos pueden sentirse abrumados por la sobrecarga de información. Como ya se ha expuesto anteriormente una posible solución a este problema es los sistemas de recomendación.

2. SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN

Los sistemas de recomendación ayudan al usuario a seleccionar objetos que les pueden resultar útiles o de su interés. Un sistema de recomendación es *“aquel sistema que tiene como principal tarea seleccionar ciertos objetos de acuerdo a los requerimientos del usuario”* [9]. Estos objetos pueden ser cualquier tipo de información o artículos, como libros, películas, canciones, páginas Web, blogs, etc.

El funcionamiento de estos sistemas básicamente consiste en pedir al usuario que evalúe una serie de objetos. Dichas valoraciones serán utilizadas por el sistema de recomendación para predecir la valoración del usuario activo sobre un objeto en función de las valoraciones realizadas por otros usuarios sobre ese objeto o de las valoraciones que ha realizado el usuario sobre otros objetos en el pasado. Cuantas más valoraciones realicen los usuarios, mejores serán las recomendaciones.

El sistema de recomendación debe proporcionar un mecanismo para recopilar la mayor cantidad de información posible acerca de los usuarios para realizar mejores recomendaciones. A este proceso se le denomina retroalimentación.

Clasificación

Para generar las recomendaciones hay dos tipos de algoritmos que dan lugar a dos grandes grupos de sistemas de recomendación [1], [2]:

- **basados en contenido:** el sistema recomienda objetos similares a otros que han sido del agrado del usuario en el pasado

- colaborativos: el sistema recomienda a un usuario objetos que han sido del agrado de otros usuarios con gustos similares a los suyos.

Un **sistema de recomendación basado en contenido** se define como: “aquel sistema en el que las recomendaciones son realizadas basándose solamente en un perfil creado a partir del análisis del contenido de los objetos que el usuario ha evaluado en el pasado” [2].

Los sistemas basados en contenido se fundamentan en el hecho de que los objetos que le pueden gustar o interesar al usuario deben ser similares a objetos que han sido de su agrado en el pasado.

Los sistemas de recomendación basados en contenido son utilizados principalmente para la recomendación de documentos, páginas Web, publicaciones, chistes o noticias. Algunos ejemplos son: SYSKILL & WEBERT, que recomienda páginas Web [7] o PTV [4] que recomienda programas de televisión a un usuario.

Un **sistema de recomendación colaborativo** se define como: “aquel sistema en el que las recomendaciones se hacen basándose solamente en el grado de similitud entre usuarios” [2].

Los sistemas de recomendación colaborativos se fundamentan en el hecho de que los objetos que le gustan a un usuario el pueden interesar a otros usuarios con gustos similares.

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El principal objetivo de esta investigación es resolver el problema de sobrecarga de información que se produce en las grandes colecciones de objetos de aprendizaje.

El problema de la sobrecarga de información se ha resuelto en otros sistemas, como por ejemplo sistemas comerciales, como Amazon, o en sistemas de entretenimiento, como Movielens, utilizando sistemas de recomendación. Por ello se tomó como idea fundamental la integración de los sistemas de recomendación en la asistencia a la educación a distancia mediante los servicios que proporciona Internet, ya que estos sistemas se adaptan de una forma coherente a las propiedades que debe cumplir un tratamiento de recomendación de objetos de aprendizaje al alumnado.

Fases del proyecto

El proyecto consta de las siguientes fases:

- Desarrollar un prototipo en el cual se proporcione a los usuarios grandes colecciones de objetos de aprendizaje y constatar el problema de sobrecarga de información.
- Desarrollar un prototipo utilizando un Sistema de Recomendación y comprobar la validez del mismo.
- Realizar una comparación del algoritmo utilizado en el prototipo con otros tipos de algoritmos utilizados en otros entornos, buscando el algoritmo que mejor se adapte a un entorno educativo.
- Realizar un estudio sobre las ventajas que proporciona un Sistema de Recomendación en la educación frente a un Sistema Experto.

4. FASE 1. DESARROLLO DE UN PROTOTIPO EN EL QUE SE CONSTATE EL PROBLEMA DE SOBRECARGA DE INFORMACIÓN

Objetivos

Los principales objetivos de la primera fase del proyecto son:

- Constatar el problema de las grandes colecciones de objetos de aprendizaje.
- Verificar la viabilidad de la aplicación de los sistemas de recomendación a las grandes colecciones de aprendizaje para resolver el problema de sobrecarga de información.

- Recoger datos para la puesta en marcha de un sistema de recomendación.

Metodología

El estudio se ha realizado sobre alumnos de la Universidad Pontificia de Salamanca de los campus de Madrid y Majadahonda. Se han tomado 415 alumnos de referencia matriculados en una asignatura.

Se ha desarrollado un portal, en el que los alumnos disponen de 41 prácticas sobre la asignatura. El acceso al portal se realiza mediante un nombre de usuario y contraseña. Una vez dentro, el sistema les proporciona prácticas de forma aleatoria. Cuando un alumno finaliza una práctica debe evaluarla para que el sistema obtenga información, que utilizaremos en desarrollos futuros para realizar recomendaciones. Hasta que el alumno no evalúe la práctica actual no podrá acceder a otra.

5. RESULTADOS OBTENIDOS

El portal de prácticas ha sido utilizado durante 2 meses por 86 usuarios, los cuales han realizado y valorado un total de 1.178 prácticas. En la figura 1, se muestran el número de usuarios que ha realizado cada una de las prácticas.

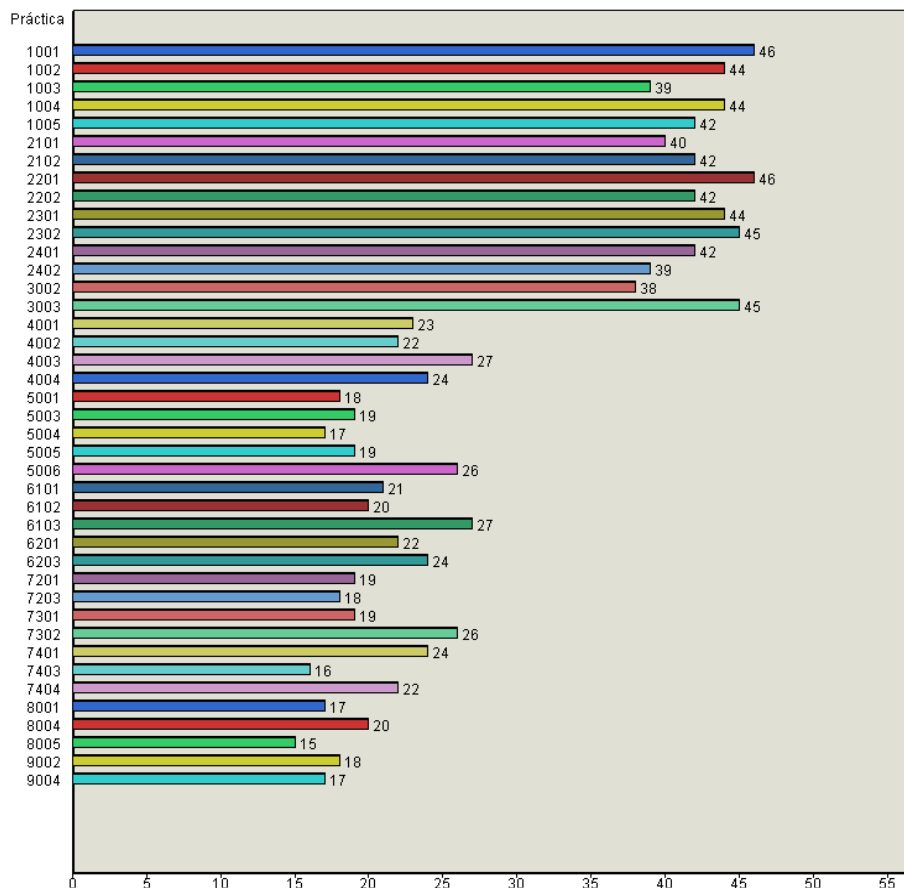


Ilustración 1. Número de alumnos que han realizado cada práctica.

De los 415 alumnos matriculados, 213 respondieron a una encuesta sobre el uso del sistema, de los cuales 68 habían utilizado el sistema.

Los resultados obtenidos en la encuesta indican que el motivo de la mayoría de los alumnos, que no utilizaron el sistema, era el desconocimiento de su existencia, no porque pensasen que no fuese útil. A continuación se muestra la gráfica que representa las respuestas de los alumnos, que no habían usado el portal, sobre el motivo por el cual no lo habían utilizado.

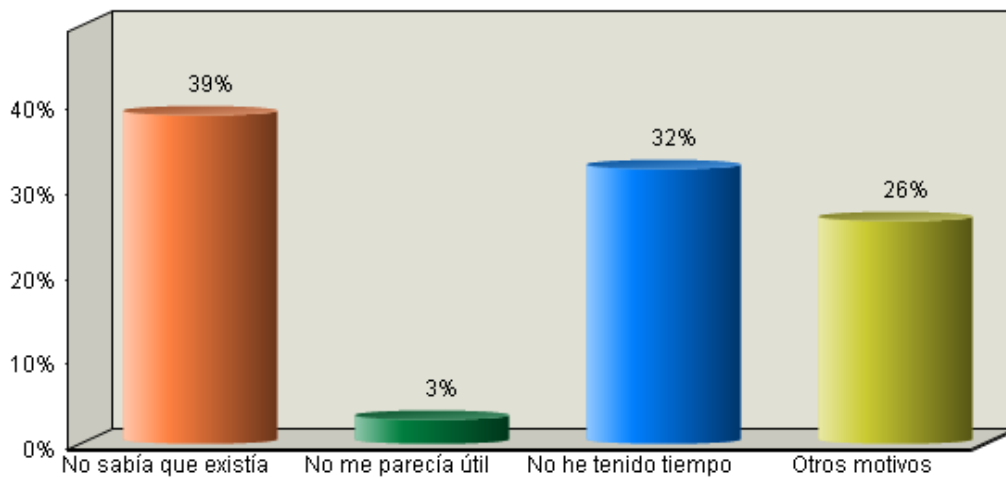


Ilustración 2. ¿Por qué no ha utilizado el portal de prácticas?

Hemos pedido a los alumnos que valorasen la utilidad del sistema para la realización de prácticas de la asignatura y para la preparación del examen en un rango de 0 a 4. La mayoría de los alumnos que habían utilizado el sistema consideran que les ha resultado útil para la realización de prácticas de la asignatura y que les ha ayudado a preparar el examen.

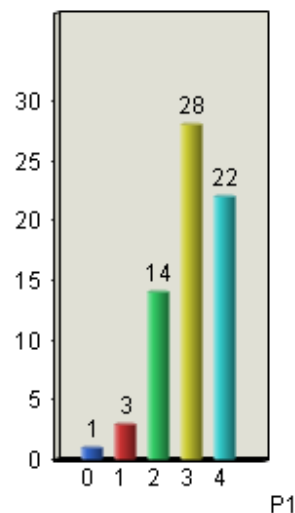


Ilustración 3. ¿Le ha resultado útil la plataforma para la realización de las prácticas de la asignatura? 0- >Nada útil. 4-> Muy útil.

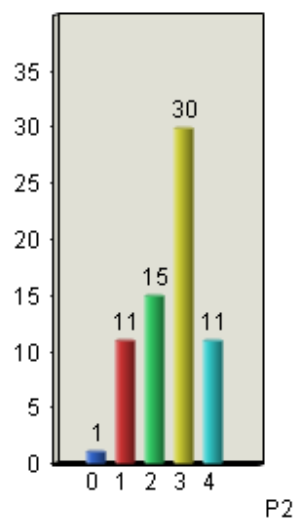


Ilustración 4. ¿Considera qué el uso de la plataforma le ha ayudado a prepara el examen de la asignatura? 0->No me ha ayudado nada. 4-> Me ha ayudado mucho

Todos los encuestados expresan su deseo de disponer un sistema similar en otras asignaturas, incluso en asignaturas teóricas en las que solo se ofrezca bibliografía y documentación.

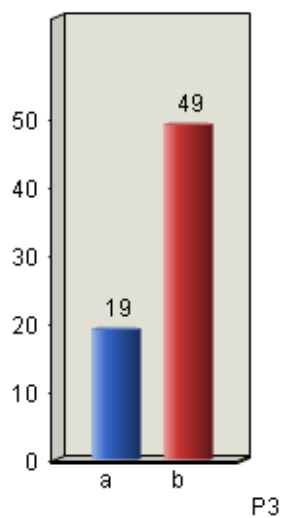


Ilustración 8. ¿Utilizaría una plataforma similar si estuviera disponible para otras asignaturas? a) Si, pero solo para asignaturas con ejercicios prácticos, b) Si, lo utilizaría en cualquier asignatura, c) No

Respecto al número de prácticas que estarían dispuestos a hacer, la mayoría de los alumnos indicó un rango entre 20 y 30 prácticas.

6. CONCLUSIONES

La gran cantidad de información que existe en Internet, hace que sea necesario el uso de técnicas que ayuden al usuario a encontrar lo que desea. Los Sistemas de Recomendación son utilizados eficientemente para resolver el problema de sobrecarga de información en campos como el comercio electrónico y el ocio.

Nuestra investigación demuestra que el problema de sobrecarga de información también se presenta en entornos educativos a distancia a través de Internet. En los resultados obtenidos, se puede observar que la mayoría de los usuarios no están dispuestos, o no pueden, realizar la totalidad de prácticas de los que dispone el sistema y por ello, le resultaría útil disponer de alguna ayuda para decidir qué prácticas realizar.

REFERENCIAS

1. Adomavicius G., Tuzhilin A. 2005. "Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions". IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol. 17, No 6. Junio 2005.
2. Balabanovic, M., Shoham, Y. 1997. "Fab: Content-based, collaborative recommendation". Communications of ACM 40,3 (Marzo), 66-72.
3. Batul J.M., 2001. Jumping Connections: A Graph-Theoretic Model for Recommender Systems. Blacksburg, Virginia, USA.
4. Cotter, P., Smyth, B. 2000. "WAPing the Web: Content Personalisation for WAP-Enabled Devices". Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems Springer-Verlag.
5. Khan, B. 1997. "Web-Based Instruction (WBI): What Is It and Why Is It?". En B. Khan (Edit.) Web-Based Instruction. New Jersey, Englewood Cliffs, pp. 5-18.
6. McCormack, C., Jones, D. 1998. "Building a Web-Based Education System". New York, Wiley Computer Publishing.
7. Pazzani, M., Muramatsu, J., Billsus, D. 1996. "Syskill & Webert: Identifying interesting web sites". AAI Spring Symposium on Machine Learning in Information Access. <http://www.parc.xerox.com/istl/projects/mlia/papers/pazzani.ps>
8. Roig, R., Lledó, A., Grau, S. 2004. "Objetos de Aprendizaje (Learning Objects) como respuesta educativa al alumnado con altas capacidades de la inclusión digital". <http://www.tecnoneet.org/docs/2004/1-12004.pdf>
9. Wang, P. 1998. "Why recommendation is special? En Papers from the 1998 Workshop on Recommender Systems, part of the 15th National Conference on Artificial Intelligence (AAAI-98, Madison, Wisconsin, EUA), 111-113.
10. Wiley, D. 2001. "Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy", AIT/AECT, *The Instructional Use of Learning Objects*, Association for Instructional Technology, 1-35