

Universidad del Valle de Guatemala
Algoritmos y estructura de datos
Ing. Lynette García Perez
Hugo Francisco Elvira Ramos 15249
Edgar René Ramírez Gonzales 15236
Pablo Alejandro Ortiz Barrillas 15533
Pedro Antonio García Morales 15409



1. Algoritmos:

¿Qué es un sistema de recomendación?

Hay muchas formas en las que se puede definir un sistema de recomendación, una de ellas es que estos sistemas son un sub-conjunto de los sistemas de filtrado de información, tienen la función de predecir las preferencias, gustos, conveniencias y otras similitudes que un usuario le pueda dar a un artículo (DataAspirant, 2015).

Tipos de sistemas de recomendación

Se reconocen 2 tipos:

- Los sistemas de recomendación “offline” o físicos
- Los sistemas de recomendación “online” o virtuales

Se conocen más a profundidad los sistemas virtuales, ya que son los que se ven y se utilizan formalmente en páginas web, redes sociales, etc. Estos tienen bases matemáticas, a través de grafos por ejemplo, que nos ayudan a llegar de un punto “A” a un punto “B” de manera más sencilla.

Sin embargo, en el mundo exterior nosotros podemos pensar en la gente alrededor de nosotros como sistemas de recomendación. Nuestra familia como sistemas de recomendaciones de atuendos o películas o nuestros profesores con los libros. Hay que notar que todas estas recomendaciones que pasan en la realidad, todos estos “sistemas” conocen algo de nosotros; nuestros gustos cinematográficos o nuestro estilo o nuestra literatura favorita. Los sistemas de recomendación virtuales no se alejan mucho de esta idea (DataAspirant, 2015).

A continuación se presentarán los algoritmos de los sistemas de recomendación virtual.

Recomendaciones basadas en contenido

Los sistemas de recomendación basados en contenido, emplean técnicas de recuperación de información. Por ejemplo, un documento de texto es recomendado basado en una comparación entre su contenido y el del perfil del usuario.

Típicamente, el perfil muestra una lista de *palabras clave* y sus pesos correspondientes. Dicho perfil puede ser definido explícitamente, el usuario contesta cuestionarios, o de forma semiautomática en base a diversas heurísticas [Lieberman *et al.* 1997].

Para identificar el *tema* del documento se hace un análisis de frecuencia para extraer las palabras clave. Si a un usuario le gusta un documento, los pesos de las palabras extraídas se añaden a los pesos de las palabras correspondientes en el perfil del usuario. Este proceso es conocido como retroalimentación de relevancia [Balavanovic y Shoham 1997].

Este método de recomendación presenta algunos problemas como la sobre-especialización; el sistema sólo muestra al usuario elementos similares a los que ya ha visto anteriormente. Algunas veces este problema es resuelto agregando a la búsqueda aleatoriedad (por ejemplo mediante algoritmos genéticos). Otro problema se presenta al encontrar información multimedios, (con frecuencia presente en páginas de Web) puesto que cuando las recomendaciones son hechas sobre documentos de texto, esta información es ignorada.

Filtrado colaborativo

Estos sistemas de recomendación presentan elementos que le han gustado a otros usuarios con gustos similares, con este propósito, calculan la similitud entre usuarios. En estos sistemas el usuario debe realizar una evaluación previa sobre algunos elementos. De esta forma se va formando el perfil del usuario.

Para cada usuario se crea un conjunto de "*vecinos cercanos*", usuarios cuyas evaluaciones anteriores tienen grandes semejanzas a las del usuario en cuestión. Los resultados para los elementos no calificados se predicen en base a la combinación de puntos (*scores*) conocidos de los vecinos cercanos.

En el filtrado colaborativo, el sistema no analiza los elementos evaluados, sino que las recomendaciones se basan solamente en la similitud entre

usuarios. Esto trae consigo algunos problemas, como se comenta a continuación.

Cuando un usuario llega al sistema, no es posible hacerle recomendaciones hasta que su perfil sea lo suficientemente completo para encontrarle a su grupo de vecinos cercanos. Además si los gustos del usuario son poco comunes, encontrarle un conjunto de vecinos cercanos será una tarea complicada. Esto hace notar que las recomendaciones dependen directamente del número y variedad de usuarios en el sistema. En estos sistemas la identificación de comunidades de interés emergentes en la población de usuarios es automática, lo que permite mejoras en la conciencia de grupo y la comunicación entre éstos [Balavanovic y Shoham 1997].

Existen trabajos relacionados en ambas metodologías. Algunos, como Balavanovic y Shoham [1997], Lieberman *et al.* [1997] y Wexelblat [1998], utilizan agentes para implementación de sus sistemas de recomendación.

Los sistemas de recomendación han cobrado gran importancia debido a su aceptación por la gente y la ayuda que brindan en el filtrado de información. A continuación se mencionan algunos sistemas de recomendación que son relevantes para este trabajo.

The Movie Critic

The Movie Critic [Songline 1998] es un sistema de recomendación de películas, de diversos géneros, basado en filtrado colaborativo. El sistema tiene un proceso de evaluación, el usuario califica películas de acuerdo a un grado de aceptación (de varios niveles). De este proceso el sistema crea las relaciones entre personas para realizar las recomendaciones. La evaluación puede ser modificada en cualquier momento.

El sistema provee varios tipos de recomendaciones, cuáles son las películas que más le gustarán (*"best bets"*), las que no le gustarán (*"worst bets"*) y películas para dos personas. El usuario puede consultar, por género, cuáles son sus recomendaciones. Las recomendaciones muestran también cuál fue la evaluación del grupo de "vecinos cercanos" y el posible grado de aceptación de usuario. El grado de aceptación del usuario puede variar dependiendo si la película tuvo o no controversias en el ambiente cinematográfico.

Fab

En Fab, Balavanovic y Shoham [1997] crean un sistema híbrido, basado en contenido y filtrado colaborativo, que recomienda al usuario páginas de Web. Combinando ambas técnicas Fab reduce las limitaciones de cada una de ellas. El sistema modela el perfil del usuario basado en el contenido de los análisis (cuando un usuario califica una página) y compara estos perfiles para determinar similitudes entre usuarios para una recomendación colaborativa. De esta manera el usuario recibirá páginas, tanto las que ha calificado relevantes (con respecto a su perfil) como las que han recibido calificaciones altas por usuarios con un perfil similar al suyo (vecinos cercanos).

La arquitectura de Fab se encuentra formada por tres componentes principales: agentes de colección, que seleccionan páginas de un tema específico; agentes de selección, los cuales encuentran páginas para un usuario específico, y un ruteador central que los conecta. Cada agente mantiene un perfil del usuario basado en las palabras que contienen las páginas de Web que el usuario ha calificado.

PHOAKS

People Helping One Another Know Stuff es un sistema de recomendación que reconoce y redistribuye recomendaciones de recursos de Web buscando en mensajes electrónicos [Terveen *et al.* 1997]. Este sistema está basado en filtrado colaborativo, lo que hace posible que un grupo de personas hagan y reciban recomendaciones entre sí.

Se distingue de otros sistemas por dos características principales: el rol de especialización y reuso. PHOAKS recomienda páginas de Web, busca en los mensajes las opiniones que los participantes dejen acerca de estas páginas, y las selecciona si pasan ciertos requerimientos.

La arquitectura de PHOAKS consiste en tres procesos principales: buscar mensajes con un patrón específico, clasificación de las instancias de los patrones y disposición de la información encontrada.

Referral Web

Es un sistema interactivo para la construcción, visualización y búsqueda de redes sociales en el World Wide Web [Kautz *et al.* 1997]. Este sistema modela una red social mediante un grafo en cuyos nodos son representados los individuos y las conexiones entre nodos indican una

relación directa descubierta entre ellos. Para identificar la relación directa entre individuos, se utilizan métodos tales como referencias encontradas en las páginas personales, referencias de co-autores en publicaciones técnicas, citas en las publicaciones y organigramas.

Referral Web no intenta crear nuevas comunidades sino más bien ayudar a los usuarios a hacer un uso más eficiente de sus redes existentes de colegas profesionales. Perteneciendo a una comunidad, el usuario puede descubrir contactos a gente o a información que de otra manera le estaría oculta.

Siteseer

Es un sistema que utiliza los registros de páginas favoritas (*bookmarks*) de un usuario y la organización de éstos registros para la recomendación de páginas de Web relevantes [Rucker y Polanco 1997], puesto que los registros representan interés en el contenido y su organización indica relevancia entre los elementos. Siteseer utiliza en método de filtrado colaborativo y recomienda al usuario las páginas de electrónicas de sus "vecinos cercanos".

Footprints

En este trabajo, Wexelblat [1998] presenta un marco de investigación y algunas herramientas para mostrar cómo se puede utilizar la historia de la interacción como parte de la interfaz del usuario para la navegación social. Utilizando las pistas que han dejado usuarios anteriores, se les ayuda a los usuarios actuales a encontrar y a entender información que requieren. Footprints pretende que la historia de la interacción en el mundo digital sea tan fácil de seguir como en el mundo físico, mediante mapas, caminos y notas.

La historia de la interacción implica la presencia de un usuario y de un objeto, y se define como el historial acumulado de las acciones (enfaticando la secuencia), la relación que el usuario ha detectado entre los elementos y la organización resultante. Las modificaciones a estos objetos afectan nuestra percepción sobre los mismos.

El que el usuario pueda saber, qué se ha hecho con la información, quién ha interactuado con ella, por qué lo ha hecho y que ha sido revisada, le ayuda a identificar, autenticar y entender la información.

Footprints ayuda al usuario en su navegación por el World Wide Web (WWW) sin mostrar al usuario tanta historia de la interacción que pueda distraerlo de su tarea principal.

Como se ha mencionado anteriormente, en algunos casos los sistemas de recomendación se auxilian de agentes para lograr sus recomendaciones e interactuar con el usuario. El capítulo siguiente describe el concepto de agente, su clasificación y algunos de los trabajos relacionados que son relevantes para este proyecto.

(Fernández, 1998)

Estos son algunos ejemplos de empresas mundialmente conocidas que utilizan algoritmos de recomendaciones para que sus usuarios tengan mejores experiencias con sus aplicaciones:

- Filtro colaborativo ítem-item (Amazon)
- Filtro basado en contenido (Spotify)
- Filtros basado en conocimiento (Cámaras digitales)

2. Planteamiento del problema:

Al momento de asignarnos profesores para un semestre, siempre está la incógnita de con quién asignarnos ciertas materias, ya que no es que hayan profesores fáciles o difíciles, simplemente tienen distintas formas de orientar su clase y enseñar la materia.

Por ejemplo: yo quiero recibir ecuaciones diferenciales con alguien cuya orientación sea matemática en su totalidad, otro quizá quiere que su curso este orientado a resolver problemas de física etc.

Es por ello que sería de gran ayuda que existiera una herramienta que me desplegara un listado de profesores que impartan el curso que debo llevar en base a la forma en que deseo que me impartan dicho curso.

3. Algoritmo a utilizar:

Recomendaciones basadas en contenido

Pues la idea es que con el uso de palabras clave (lo que se busca del curso), pueda compararse entre el requerimiento del alumno y la forma de impartir la clase del profesor.

Por otra parte el estudiante también podrá pedir recomendaciones de algún club en el que esté interesado y nos basaremos en el mismo principio para hacer la recomendación.

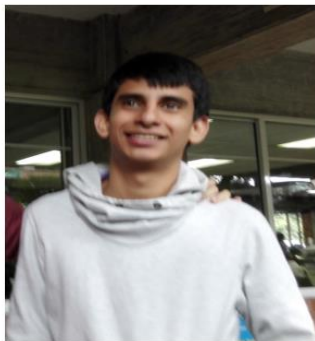
4. Algoritmo narrativo

- Se pide al usuario su nombre y el curso o club del cual quiere recomendación
- Si se ingresó un curso y característica, se examina el árbol de profesores y características y se busca coincidencias de las palabras claves ingresadas por el alumno
- Si se ingresó un club, se examina el árbol de profesores y características y se busca coincidencias de las palabras claves ingresadas por el alumno
- Si se encuentran coincidencias, se agrega el profesor o club a la lista
- Se imprime la lista

Pendiente: que el usuario pida recomendación por alumnos de años posteriores y de la misma carrera que ya hayan llevado el curso.

5. Entrevistas

Otto Zepeda



Recomendación de catedráticos según el interés del estudiante.

“Para mí sería la herramienta que necesito, pues siempre me cuesta decidir con quién asignarme y al final lo hago al azar”. El estudiante no sabe con quién asignarse por lo que no conoce con quien se asigna.

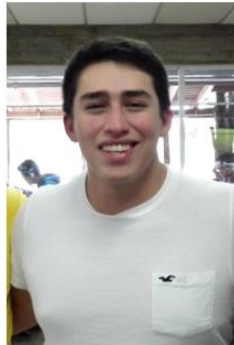
Gustavo Rodríguez



Recomendación de catedráticos según el interés del estudiante.

“Me gustaría bastante tener una app así porque yo no conozco a estudiantes de grados más altos por lo que no se a quién preguntarle con quien me podría asignar” Al estudiante le sería muy útil una aplicación u herramienta que lo ayudara a asignarse ya que le serviría de apoyo.

Rodrigo Arreola



Recomendación de catedráticos según el interés del estudiante.

"Yo tengo un hermano que esta dos años adelante mía, por lo cual a el me dirijo al momento de solicitar información acerca de un estudiante, pero la app me evitaría realizar eso" Al usuario le gustaría una aplicación como esta ya que está acostumbrado a pedir referencias y le a ayudado mucho.

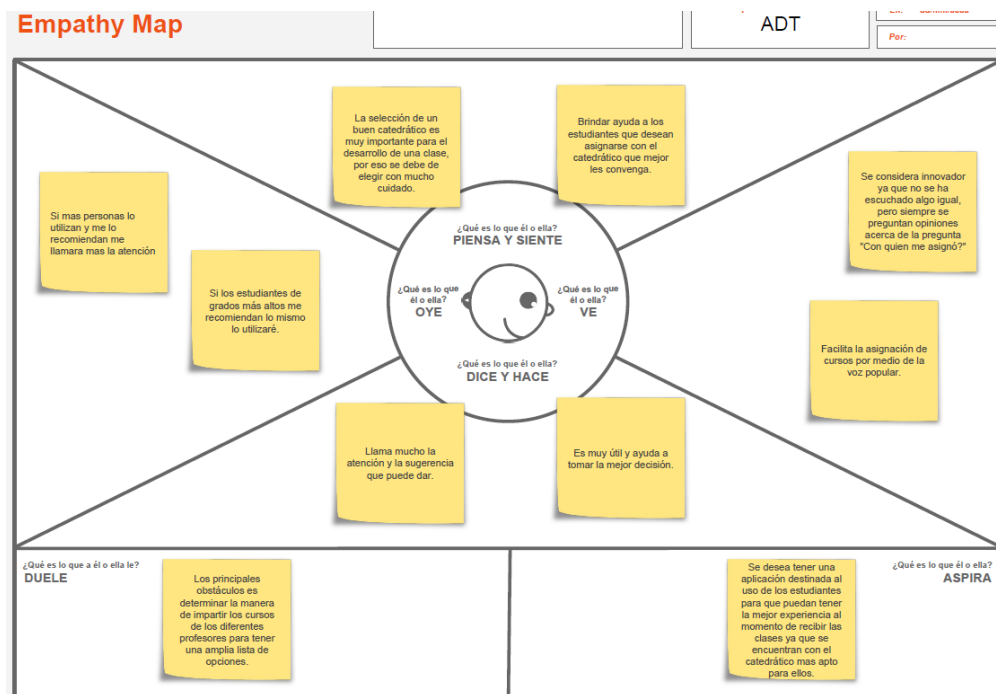
Anaité Alarcón



Recomendación de catedráticos según el interés del estudiante.

"Siempre trato la manera de pedir información de los catedráticos, pero no siempre consigo y a veces me asigno con unos que no conozco" A la aplicación le sería muy útil ya que podría conocer a los catedráticos antes de recibir la clase

6. Mapa de empatía



7. Definir e idear

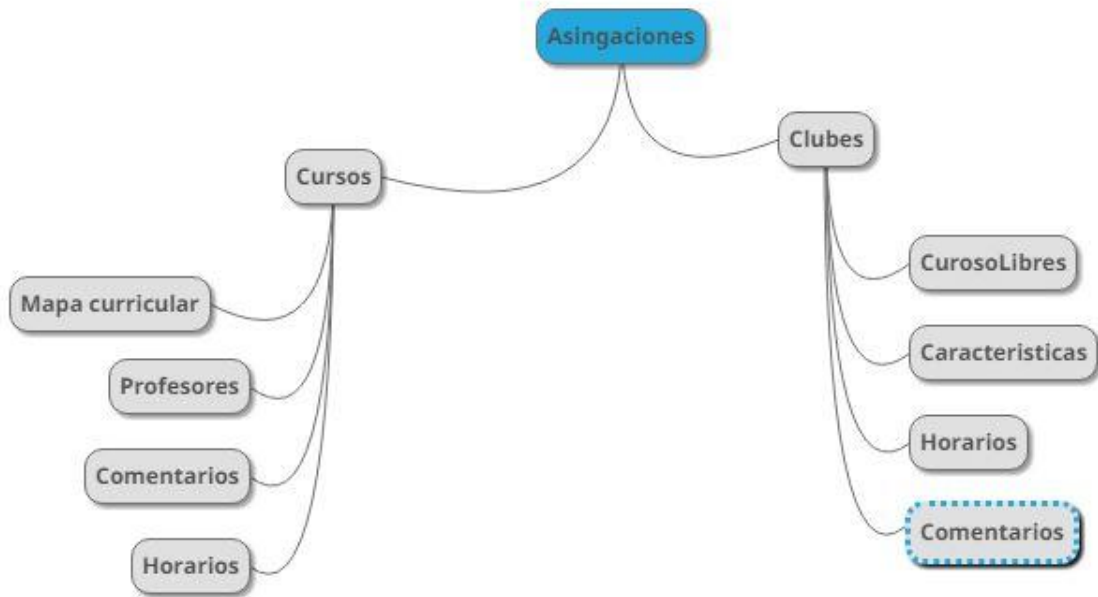
Definición:

El principal desafío que se ha encontrado durante la etapa de empatía responde al problema principal que se planteó inicialmente: Ayudar a los estudiantes de la UVG a tener una mejor visión sobre las asignaciones de los cursos. Nuestro Sistema de Recomendaciones proporcionara información del docente que únicamente aplique a las asignaciones de cursos por ejemplo título de profesión, cierta experiencia laboral, tiempo de dar tal curso, lista de otros cursos que también imparte, esto con la finalidad que el estudiante pueda saber la temática que el catedrático le impartirá a su clase además de cierta orientación que le pueda proporcionar al tratarse de cursos específicos de la carrera.

Además de mostrar comentarios sobre la forma en que imparte el curso, la modalidad de evaluar, y demás características que influyen en esta toma de decisión. Estos comentarios también pueden servir para que los estudiantes elijan los cursos que pueden llevar, puesto que los cursos que el portal de la Universidad muestra no siempre son acorde al mapa curricular del estudiante y esto genera problemas en futuras asignaciones.

También nos encontramos con que algunos estudiantes también estaban interesados en los clubes que proporciona la Universidad, pero de igual forma no se sentían seguros de involucrarse en uno de ellos, principalmente por falta de información. Para responder a este problema los comentarios serían nuevamente una solución viable ya que estudiantes de otros años pueden compartir su testimonio y así los estudiantes interesados toman una decisión con mayor seguridad.

Idear:



8. Prototipo

①

Ingresa las siguientes datos:

Nombre:

Carrera:

Curso que desea recibir:

2

Seleccione las opciones que más le parezcan:

¿De qué manera aprende mejor?

- ☐ Leer libro
- ☐ realizar varios ejercicios
- ☐ realizar pocos ejercicios
- ☐ tomar nota

¿Cómo le gusta recibir clases?

- ☐ con presentaciones
- ☐ demostraciones
- ☐ ejemplos
- ☐ ser autodidacta.

Enviar

3

Para el curso de le recomendamos asignarse con:

Consultar otro curso

Terminar

9. Test



Referencias bibliográficas:

- DataAspirant, 2015. An Introduction to Recommendation Engines. En: <http://dataconomy.com/an-introduction-to-recommendation-engines/> [Consultado el 22/10/16]
- Fernández, M. 1998 Ágora: Creación de grupos virtuales en bibliotecas digitales. Extracto de Tesis Ingeniería en Sistemas de Computación. En: <http://ict.udlap.mx/people/lulu/documento/capitulo4.html> [Consultado el: 25/10/16]