

Planteamiento del Sistema Recomendador Gamificado Para Escoger Libros

Xenia Viviana Cadena Díaz¹
Nelson Arley Carantón Galeano²

Resumen: En este artículo encontrará el planteamiento para un SR (sistema recomendador) con gamificación para escoger libros. El plan que muestra el artículo es una estructura de sistema recomendador con dos entradas principales (perfiles de usuarios e información de libros), con su lista de libros recomendados ordenados por puntuación correspondiente a la salida; el SR usará la implantación híbrida de SR basado en contenido y SR colaborativo para los cuales se usará una métrica basada en una ponderación planteada por los autores; con el fin de lograr una mayor certeza para el usuario ya que se pretende que el sistema tenga una personalización persistente. Además de esto se plantea para la alimentación de la base datos, un sistema de puntos que incentiven al usuario a ingresar libros nuevos o comentar y calificar los existentes.

¹ Xenia Viviana Cadena Díaz
vicadi7@gmail.com
Ingeniera de Sistemas
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Analista de desarrollo – Banco de Bogotá
Bogotá - Colombia

² Nelson Arley Carantón Galeano
ing.caranton@gmail.com
Ingeniero de Sistemas
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Analista de desarrollo – Banco de Bogotá
Bogotá - Colombia

Palabras clave – Recomendador, contenido, colaborativo, gamificación, entrada, salida, retroalimentación.

Abstract: In this article you will find the approach for an SR (system recomendador) with gamification to choose books. The plan that shows the article is a recommended system structure with two main entries (user profiles and book information), with its list of recommended books sorted by punctuation corresponding to the output; The SR will use the content-based SR and collaborative SR hybrid implementation for which a metric based on a weighting raised by the authors will be used; In order to achieve greater certainty for the user since the system is intended to have a persistent personalization. In addition to this, it is proposed to feed the database, a system of points that encourage the user to enter new books or comment and qualify existing ones.

Key Words - Recommendation, content, collaborative, gamification, input, output, feedback.

I. INTRODUCCIÓN

Con el pasar de los años, el mundo Web ha presentado un crecimiento exponencial hablando de sitios y documentos Web y el uso del internet. Es por esto que el manejo de la gran cantidad de información que existe en este mundo, es cada vez más complicado, sobre todo a la hora de buscar información. Es aquí donde han ido consolidándose herramientas que ayudan a disminuir la sobrecarga de información; entre estas herramientas existen los SR (Sistemas Recomendadores), los cuales filtran los ítems de la información a partir de

técnicas que identifican los principales atributos que más se acomodan a las preferencias de los usuarios, recomendaciones que se generan a partir de gustos de otros usuarios o del contenido de la información. [1]

La estructura de estos sistemas, plantea que deben tener unas entradas y unas salidas, debe manejar un método (basado en contenido y colaborativos) [2,3] que genere las recomendaciones (salidas) y un grado de personalización (no personalizados, personalización efímera y personalización persistente). Cabe destacar que los métodos no son excluyentes y se pueden usar en el mismo sistema para generar recomendaciones. [4]

Para plantear el sistema también hay que conocer la gamificación que en nuestro contexto puede ser planteada como un proceso de interacción de las dinámicas y mecánicas de juego en una página web, un servicio, una comunidad online, portal de contenido o compañía de marketing con el fin de lograr participación e implicación del usuario. [5] Con la gamificación se aplican elementos y reglas de juegos con el fin de captar y atrapar a los usuarios, trabajadores y clientes. La finalidad es generar compromiso, fomentar conductas deseadas y resolver problemas. Éste busca sobre todo resolver los problemas que plantean las tareas más aburridas de la vida cotidiana. [6]

Existen una gran variedad de SR en el mundo Web, Netflix por ejemplo le brinda al usuario recomendaciones de series o películas a partir del contenido al que ya haya accedido anteriormente el mismo usuario, método basado en contenido. Tinder por ejemplo recomienda a sus usuarios usando el método colaborativo, recomendando posibles parejas basado en el perfil del usuario. Pero no hay que quedarse ahí, sistemas como el buscador de Google implementan un SR híbrido para arrojar

el mejor resultado en la búsqueda, cuando busca el contenido de las páginas web basándose en la búsqueda y para clasificar esos resultados según la geolocalización de la persona que realiza la consulta. [7]

También existen SR como Waze que se apoyan de la gamificación para incentivar la fidelización en el usuario, este sistema genera una calificación por kilómetro recorrido la cual le da un personaje en la aplicación, lo que incentiva al usuario a usarla mientras conducen, haciendo que el mismo usuario alimente las bases de datos del sistema. Esto da una idea a lo que es un SR gamificado.

El objetivo principal en este proyecto es la implementación de un prototipo de Sistema Recomendador Gamificado para generarle al usuario la mejor recomendación de libros para su próxima lectura. Se pretende que el sistema implemente un híbrido con los métodos de recomendación ya mencionados y además gamificar la aplicación a partir de un sistema de puntos, lo que logrará la fidelización del usuario y que sea éste el que ayude a alimentar al sistema.

II. PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA

A continuación se plantea la estructura del SR, del Sistema Gamificado y como se pretende dejar la unión de ambas metodologías para brindar un planteamiento sólido sobre el sistema a implementar.

1. Sistema Recomendador

Con este sistema se pretende plantear una estructura como la mencionada anteriormente, partiendo en la definición de sus entradas/salidas; seguido de la forma en que se

implementará el SR híbrido, para luego aclarar basado en la metodología el grado de personalización y terminando con la aclaración de la retroalimentación que usará el sistema. La Figura 1 muestra el resumen del SR planteado. [8]

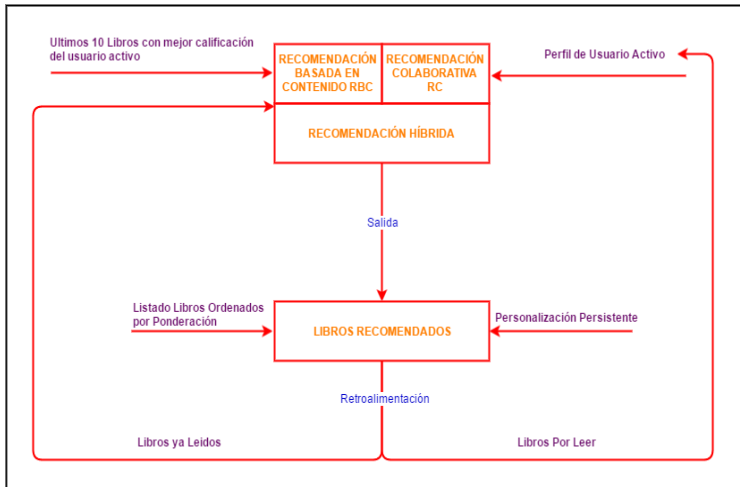


Figura 1. Diagrama SR (Autores)

1.1 Entradas / Salidas

- Entradas

El SR se apoyará de dos tipos de entradas, entradas para RBC recomendación basada en contenido y entradas para RC recomendación colaborativa.

Entrada RBC: Últimos 10 libros leídos por el usuario. Teniendo en cuenta que cada usuario tendrá mínimo 3 libros leídos que le gusten, ya que para registrarse en el sistema deberá inscribir 3 libros que ya haya leído. La estructura de cada libro será la siguiente:

Atributo	Descripción
Título	Título del libro.
Autor	Autor(es) del libro
Género	Género(s) a los que pertenece el libro, entre los que está [9]: Policial (o Thriller), Romántica, Aventura, Terror, Ficción / Realidad, Ciencia Ficción, Investigación, Biográfica,

	Infantil, Autoayuda, Erótica, Hogar, Enciclopedia / Manual, Política, Economía / Marketing, Sociedad, Deportes, Viajes / Cultura, Otros temas / Varios.
Descripción	Breve sinopsis del libro.
Donde Encontrarlo	Esta parte está dedicada para que los usuarios informen donde consiguieron el libro, ya sea una tienda o página web
Imagen	Imagen de la portada del libro si se tiene, de lo contrario el sistema le asignará una por defecto dependiendo del género literario.
Calificación	Esta es la calificación o puntuación generada a partir de las personas que ya leyeron el libro, se divide así: <ul style="list-style-type: none"> - No me gustó - Ni me gustó ni me disgustó - Me gustó - Lo recomiendo - De mis favoritos
Comentarios	Comentario(s) de personas que ya hayan leído el libro.

Tabla 1. Estructura de Libro (Autores)

Entrada RC: Perfil del usuario que solicita la recomendación. La estructura del perfil de usuario es la siguiente:

Atributo	Descripción
Nombre	Nombre Completo del usuario
Fecha Nacimiento	Fecha de nacimiento del usuario
Edad	Edad calculada a partir de la fecha de nacimiento y la fecha actual.
Nacionalidad	País en que nació el usuario
País de Residencia	País donde vive actualmente el usuario.
Sexo	Femenino / Masculino / Otro
Nivel Educativo	Primaria, Bachillerato, Pregrado, Especialización, Maestría, Doctorado.
Área Profesional	Técnica, Administración y Finanzas, Auditoría, Comercial

	y Desarrollo de Negocio, Legal, Tecnológica y Procesos, Recursos Humanos, Comunicación, Publicidad, Marca y Responsabilidad Social, Marketing, Seguridad y Medio Ambiente, Atención Telefónica.
Temas de Interés	Son los temas de interés que el usuario tiene sobre las lecturas, relacionados con los géneros literarios.
Libros leídos	Listado de libros leídos por el usuario.
Libros por leer	Listado de libros por leer que el usuario agregó a la hora de solicitar recomendaciones, los cuales tienen la misma estructura de los libros seleccionados en la recomendación.

Tabla 2. Estructura de Persona (Autores)

- Salida

La salida es una lista ordenada por ponderación de los libros recomendados por el sistema, cada libro además de mostrar la información de cada uno, tendrá asociado una estructura la cual será temporal. Esta estructura es la siguiente:

Atributo	Descripción
Título	Atributo único del libro
Ponderación	Calificación generada por el sistema a la hora de realizar la recomendación.
Característica General	Define si el libro fue seleccionado por RBC, por RC o por ambas.
Característica Específica	Listado de los atributos por los cuales el libro fue recomendado.
Leído	Característica dedicada al usuario el cual podrá definir si el libro que se le recomienda ya lo leyó para que sea guardado en su lista de leídos y el usuario pueda darle una

	calificación.
Por Leer	Característica dedicada al usuario el cual guarda el libro en la lista de libros por leer del usuario.
Calificación	Característica que el usuario genera cuando selecciona la opción de leído.

Tabla 3. Estructura Libro Recomendado (Autores)

1.2 Método de Recomendación / Métrica

Como se mencionó anteriormente, el planteamiento de este sistema propone usar los dos tipos de recomendación ya dichos la recomendación basada en contenido que se enfoca en las preferencias del usuario activo y los atributos de los ítems a recomendar; y el colaborativo que usa la información conocida sobre las preferencias de otros usuarios para realizar la recomendación al usuario que la solicita. [10]

- Método Híbrido

Como se van a usar ambos métodos, se habla de una recomendación híbrida, la cual partirá de una base de calificación llamada ponderación y realizará una unión entre el listado generado en cada uno de los métodos.

La máxima ponderación para cada método se calculará de la siguiente forma:

$$PTC = PRBC + PRC \quad (1)$$

$$PRBC = \frac{NS_{RBC} * PTC}{NS_{Tot}} \quad (2)$$

$$PRC = \frac{NS_{RC} * PTC}{NS_{Tot}} \quad (3)$$

$$NS_{Tot} = NS_{RBC} + NS_{RC} \quad (4)$$

En donde:

PTC: Puntuación ponderada máxima, la cual será 100

PRBC: Puntuación Máxima de Recomendación basada en contenido.

PRC: Puntuación Máxima de Recomendación Colaborativa.

Cabe destacar que los valores de PRBC y PRC deben ser enteros, por lo que se realizará una aproximación en su cálculo para eliminar decimales.

NS_{Tot}: Número de selecciones totales

NS_{RBC}: Número de selecciones para RBC

NS_{RC}: Número de selecciones para RC

Esta ponderación calculada para cada método pasará a ser el 100% sobre el cual se realizará el cálculo del peso de cada atributo del método de recomendación. (Ver siguientes ítems para saber cómo se calcula la ponderación en cada método).

Si hay libros recomendados que estén en las dos listas entonces se suma la ponderación que tenga en ambas selecciones y se deja un solo registro. Finalmente se ordena de mayor a menor por la ponderación de cada libro y esta es la lista que se le muestra

NOTA: Para el comienzo de la aplicación se realizará una encuesta para determinar la puntuación máxima de cada método y el peso inicial de cada atributo el cual será cambiante dependiendo de las elecciones de los usuarios.

- **Método Colaborativo**

En el método Colaborativo se buscan dentro de los usuarios perfiles similares al del usuario que realiza la solicitud. Para esto primero se traen todos los perfiles que tengan al menos un

atributo en común con el usuario activo. Las características que se buscan son:

- Edad
- Nacionalidad
- País de residencia
- Sexo
- Nivel Educativo
- Área Profesional
- Temas de interés

Primero toca calcular el peso de cada atributo para así generar la ponderación de cada uno y su sumatoria. Para esto se parte de los valores que se tenían anteriormente en el método híbrido:

NS_{RC}: Número de selecciones para RC

PRC: Puntuación Máxima de Recomendación Colaborativa.

Con estos valores se generan los siguientes cálculos:

$$\%P_{Atrib} = \frac{NS_{Atrib} * 1}{NS_{RC}} \quad (5)$$

$$P_{Atrib} = \frac{\%P_{Atrib} * PRC}{100} \quad (6)$$

En donde:

%P_{Atrib} : Porcentaje de peso del atributo

P_{Atrib} : Peso del atributo

Este peso es el que se le da a cada atributo y se suman para tener la ponderación. Pero existen atributos que además de tener un peso se debe calcular el subpeso ya que el perfil puede tener más de uno en el atributo, es el caso para “área profesional y temas de interés” el peso de atributo que se calculó anteriormente es para la totalidad del atributo. Entonces se debe calcular un subpeso así:

$$Sbp_{Atrib} = \frac{P_{Atrib}}{NI_{Atrib}} \quad (7)$$

En donde:

Sbp_{Atrib} : Subpeso del atributo

NI_{Atrib} : Número de items del atributo

Así pues para las áreas profesionales NI_{Atrib} es el número de áreas profesionales del perfil del usuario activo y para temas de interés es el número de temas de interés del perfil del usuario activo.

Luego de tener el ponderado de cada atributo se suman los pesos de cada atributo en común encontrado con el perfil del usuario activo para cada perfil encontrado en el inicio de la recomendación. Con esto se tienen los ponderados de cada perfil y se orden de mayor a menor, pero se necesitan 5 libros, por lo que se seleccionan de la lista de libros leídos de cada perfil los 5 libros con mejor calificación y que no haya leído el usuario activo y se les da como ponderación la que se le dio al perfil.

- Método Basado en Contenido

El método basado en contenido busca coincidencias con los atributos de los libros respecto a los últimos 10 libros con mejor calificación que haya leído el usuario activo. Los atributos por los que se busca coincidencia son:

- Autor
- Género

Luego de tener los libros coincidentes también se tiene en cuenta para la ponderación el atributo “Calificación”. Primero toca calcular el peso de cada atributo para así generar la ponderación de cada uno y su sumatoria. Para

esto se parte de los valores que se tenían anteriormente en el método híbrido:

NS_{RBC} : Número de selecciones para RBC

$PRBC$: Puntuación Máxima de Recomendación Basada en Contenido.

Con estos valores se generan los siguientes cálculos:

$$\%P_{Atrib} = \frac{NS_{Atrib} * 1}{NS_{RBC}} \quad (8)$$

$$P_{Atrib} = \frac{\%P_{Atrib} * PRBC}{100} \quad (9)$$

En donde:

$\%P_{Atrib}$: Porcentaje de peso del atributo

P_{Atrib} : Peso del atributo

Para el subpeso del atributo “Género” se realiza el mismo cálculo de la ecuación 7 y así obtener el subpeso de cada género del conjunto de los 10 libros leídos por el usuario activo. Para el atributo calificación se usa una fórmula diferente teniendo en cuenta los siguientes porcentajes:

Calificación	Porcentaje del subpeso del atributo $\%Sbp_P_{Atrib}$
No me gustó	-100%
Ni me gustó ni me disgustó	0%
Me gustó	33.3%
Lo recomiendo	66.6%
De mis favoritos	100%

Tabla 4. Porcentaje del subpeso del atributo (Autores)

$$Sbp_{Atrib} = \frac{P_{Atrib} * \%Sbp_P_{Atrib}}{100} \quad (10)$$

Con estos pesos se realiza la suma de cada atributo en común con los libros del usuario activo y se obtendrá la ponderación de cada

libro para luego ordenarla de mayor a menor por ponderación.

1.3 Retroalimentación

Luego de tener la lista de libros recomendados el usuario tendrá la opción para cada libro de decir si ya lo leyó o si lo va a leer, para cada uno existirá un comportamiento diferente que el sistema generará para retroalimentar la métrica de ponderación para la recomendación de libros.

Caso 1: El usuario escogió un libro y lo seleccionó como ya leído, se realiza la siguiente retroalimentación:

Primero le aparecerá al usuario la opción de calificar el libro y si lo desea dejar un comentario sobre el libro. Después para el usuario quedará en su perfil el libro guardado en la lista de libros leídos. Esto por parte del usuario, para el sistema todavía queda una tarea más.

Con la calificación se determina si la unidad a sumar U_{Sum} es 1 o -1 dependiendo de la calificación es así:

Calificación	Valor de U_{Sum}
No me gustó	-1
Ni me gustó ni me disgustó	0
Me gustó	1
Lo recomiendo	1
De mis favoritos	1

Tabla 5. Valor de U_{Sum} dep. de la Calificación (Autores)

- Se suma U_{Sum} a NS_{Tot}
- Si el libro seleccionado tiene como característica general RBC se sumará U_{Sum} al valor NS_{RBC} pero si el la característica general es RC se sumará U_{Sum} al valor NS_{RC}

- Si en cambio la característica general es RBC y RC entonces se le suma ($2 * U_{Sum}$) a NS_{Tot} y U_{Sum} a NS_{RBC} y NS_{RC}
- Luego de realizar estas sumas se vuelve a realizar el cálculo de PRBC y PRC.

Para el caso de los pesos de cada atributo se realiza la siguiente suma:

$$NS_{Atrib} = NS_{Atrib} + \frac{U_{Sum}}{NAC_{Met}} \quad (11)$$

En donde NAC_{Met} es el número de atributos en común del libro para el método, ya sea RBC o RC. Por último se procede a calcular de nuevo el peso de cada atributo P_{Atrib} para las siguientes recomendaciones.

Caso 2: El usuario selecciona un libro y escoge la opción “por leer”, se realiza la siguiente retroalimentación:

Se agrega el libro a la lista de libros por leer del usuario con las características de libro recomendado, cuando el usuario ingrese a su perfil y determine que ya leyó el libro, se realizarán los mismos pasos que el Caso 1.

1.4 Grado de Personalización

Como ya se mencionó anteriormente existen 3 grados de personalización [8]:

- Cuando los SR proporcionan las mismas recomendaciones a todos los usuarios, son clasificados en este ámbito como no personalizados.
- Los SR que tienen en cuenta la información actual del usuario objeto de las recomendaciones, proporcionan personalización efímera.
- Los SR que ofrecen el mayor grado de personalización son los que usan personalización persistente ofreciendo recomendaciones distintas para distintos

usuarios, incluso cuando estén buscando el mismo ítem.

Para este sistema se determinó con base en estos conceptos, que el grado de personalización del sistema es “Persistente”, ya que se logra una recomendación por cada perfil de usuario y gustos, cada vez que realiza la consulta el sistema se enfoca únicamente en el usuario activo.

2. Sistema Gamificado

En este sistema se pretende manejar un sistema de puntos que incentiven al usuario a ayudar con la alimentación del sistema y que sea pro-fidelización. Lo importante es que el usuario sea el principal alimentador de la base de datos del sistema. La Figura 2 muestra el ciclo de la interacción usuario aplicación respecto a la gamificación.

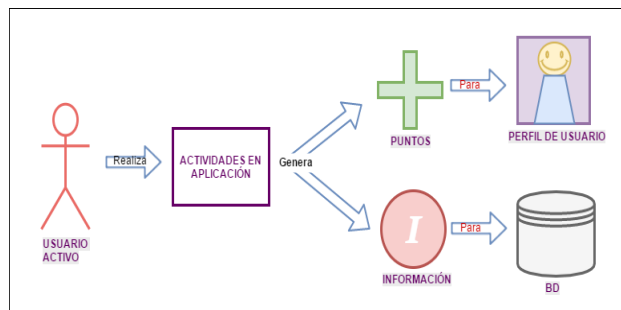


Figura 2. Interacción Alimentación Sistema (Autores)

Ya sea que los puntos se conviertan en un personaje o le den más beneficios sobre su perfil, (parte que se definirá en el desarrollo de la aplicación) estos puntos se podrán compartir en diferentes redes sociales, para que el usuario pueda presumir sus actividades con la plataforma. Se otorgarán puntos por las siguientes actividades:

- Registrarse en la aplicación
- Registrar libros que no estén en la base de datos.
- Por cada libro leído.
- Por cada comentario de libros leídos.

- Por compartir la plataforma en redes sociales.

Estas actividades estarán sujetas a modificaciones en el transcurso del diseño de la aplicación. Lo importante es incentivar al usuario por las actividades que realice en la aplicación.

III. CONCLUSIONES

1. Resultados esperados del sistema

Se espera que con la unión de estas dos metodologías el usuario pueda con la aplicación realizar las siguientes actividades:

- Registrarse en el sistema y guardar un perfil propio.
- Ingresar con usuario y contraseña a la plataforma.
- Solicitar recomendación de libros basado por lo menos en los 3 libros que ingresó al momento de registrarse.
- Consultar la lista de libros recomendados y de cada uno seleccionar si ya lo leyó o si lo va a leer.
- Consultar su perfil en donde encontrará lo siguiente:
 - a) Modificar datos del perfil
 - b) Ingresar libro nuevo
 - c) Consultar libros de la base de datos sin generar recomendación y agregar comentarios.
 - d) Compartir estado de puntos en redes sociales.
 - e) Consultar lista de libros leídos y realizar modificaciones.
 - f) Consultar lista de libros por leer y realizar modificaciones.

2. Conclusiones

Los sistemas Recomendadores pueden ayudar a que un sistema organice información de la mejor forma y arrojar el resultado deseado para el usuario, como ya se vio en sistemas existentes, pero para este planteamiento es lo que se pretende.

No siempre es necesario basarse en un algoritmo ya existente para definir métricas que cumplan con las necesidades de un sistema que se está planeando. Pero si es importante desde el comienzo saber cómo se va a manejar el sistema.

Plantear un sistema con anterioridad ayuda a que el punto de vista de los autores se amplíe y surjan nuevas métricas como es el caso de la mostrada en el artículo.

REFERENCIAS

- [1] E. Herrera-Viedma, L. Olvera, E. Peis, C. Porcel. "Revisión de los sistemas de recomendaciones para la recuperación de información. Tendencias de investigación en organización del conocimiento (Trends in knowledge organization research)" José Antonio Frías, Ed. Crispulo Travieso, Universidad de Salamanca, (2003), 507-513.
- [2] R.R. Yager. "Fuzzy Logic Methods in Recommender Systems". Fuzzy Sets and Systems, Volume 136, Issue 2 (2003), 133-149.
- [3] G. Bafoutsou, G. Mentzas. "Review and Functional Classification of Collaborative Systems". International Journal of Information Management, 22 (2002), 281-305.
- [4] P. Resnick, H.R. Varian, Guest Editors. Recommender Systems. Communications of the ACM, 40 (3) (1997), 56-89.
- [5] BunchBall "An Introduction to the Use of Game Dynamics to Influence Behavior" Gamification 101 (2010)
- [6] Ramírez J.L. "Gamificación. Mecánicas de juegos en tu vida personal y profesional" Alfaomega (2014)
- [7] J.B. Schafer, J.A. Konstan, J. Riedl. "MetaRecommendation Systems: User-controlled Integration of Diverse Recommendations". ACM Conference on Information and Knowledge Management (CIKM-02), November 5-7, 2002, McClean, VA.
- [8] E. Herrera, C. Porcel, L. Hidalgo. "Sistemas de recomendaciones: herramientas para el filtrado de información en Internet" – Anuario Académico sobre Documentación Digital y Comunicación interactiva de la Universidad Pompeu Fabra, 2 Edición (2004)
- [9] Curioseando (Dic-2016) "¿Cuántos géneros literarios existen?" Available: <https://curiosoando.com/cuantos-generos-literarios-existen>
- [10] K. Swearingen, R. Sinha. "Beyond Algorithms: An HCI Perspective on Recommender Systems. Recommender Systems". Papers and Notes from the 2001 Workshop New Orleans, LA. In conjunction with ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval.