



Universidad del Valle de Guatemala
Departamento de Ciencias de la Computación
Catedrático: Luis Ayala

Ciclo 1 de 2020

Proyecto Algoritmos 2

Sistema de recomendación de comida basado en grafos

Integrantes:

Bryann Alfaro 19372

Diego de Jesús Arredondo 19422

Oscar Saravia Donis 19322

Guatemala, 27 de abril de 2020

Tema: Sistema para recomendar comida dependiendo de su presupuesto, estilo de vida y comida preferida.

Investigación:

Un sistema de recomendación se menciona que es una herramienta que permite establecer una serie de criterios y en cierto modo valoraciones sobre los datos que se obtienen de los usuarios de cierta aplicación para poder realizar predicciones sobre recomendaciones que en cierta manera puedan ser de utilidad para el usuario.

Estos sistemas se enfocan en seleccionar datos brindados por el usuario de una manera ya sea directa o indirecta y luego analizarlos y procesarlos para convertir esta información en conocimiento para la aplicación para poder recomendar.

Un factor que ha impulsado el funcionamiento de los sistemas de recomendación es la evolución del Machine Learning. Antes de esta tecnología, los motores de búsqueda, plataformas de contenido, etc funcionaban con rankings y/o listas de popularidad. Sin embargo, no se podía personalizar la experiencia del usuario.

Entre los algoritmos existentes se pueden mencionar los específicos y a manera de ejemplificar se especifican los que usan algunas grandes empresas en sus procesos.

Algoritmos específicos de recomendación utilizados:

1. Collaborative Filtering:

Los sistemas de recomendación basados en filtrado colaborativo son entre las empresas actualmente los sistemas más utilizados. El funcionamiento de estos sistemas se basan en básicamente calcular o estimar las valoraciones de productos utilizando la opinión de distintas personas.

Su objetivo es emparejar usuarios con gustos similares, o bien, productos que tengan valoraciones parecidas. Por esta razón, el Collaborative Filtering se basa en las valoraciones que otros usuarios han realizado a los distintos productos.

Para implementar este sistema se pueden usar técnicas como las basadas en memoria o las basadas en modelos. Uno de los problemas de este sistema es la existencia de usuarios poco habituales. No se conocen los gustos de una persona por las actividades puntuales en la plataforma por lo que no se pueden hacer recomendaciones fiables.

Una de las plataformas más famosas que utilizan este sistema de recomendaciones es Netflix. El sistema implementado por la plataforma trabaja con sistemas de Matrices y comparaciones de valoraciones. Netflix ordena las películas en base a la valoración de sus usuarios, es así, como recomienda las películas o series.

Un ejemplo de cómo funciona:

Un usuario que ingresa a la aplicación buscando película de acción, se le recomendarán las películas que colaborativamente entre los otros usuarios se han valorado como las mejores de acción. Esto hace uso de matrices, ya que la matriz está ordenada por vectores los cuales su primera posición es la recomendación principal de cierta categoría. La matriz también se relaciona entre sí. Las películas tienen categorías, el algoritmo busca en la matriz la similitud de la categoría y recomienda las películas mejor valoradas de su categoría principal, pero también recomienda las mejores valoradas de sus categorías secundarias.

2. Random Walk:

Este algoritmo que proporciona rutas aleatorias dentro de un grafo. El trabajo de este algoritmo es movilizarse a través de los distintos nodos de un grafo pero de una manera aleatoria o también en función de una distribución de probabilidad proporcionada.

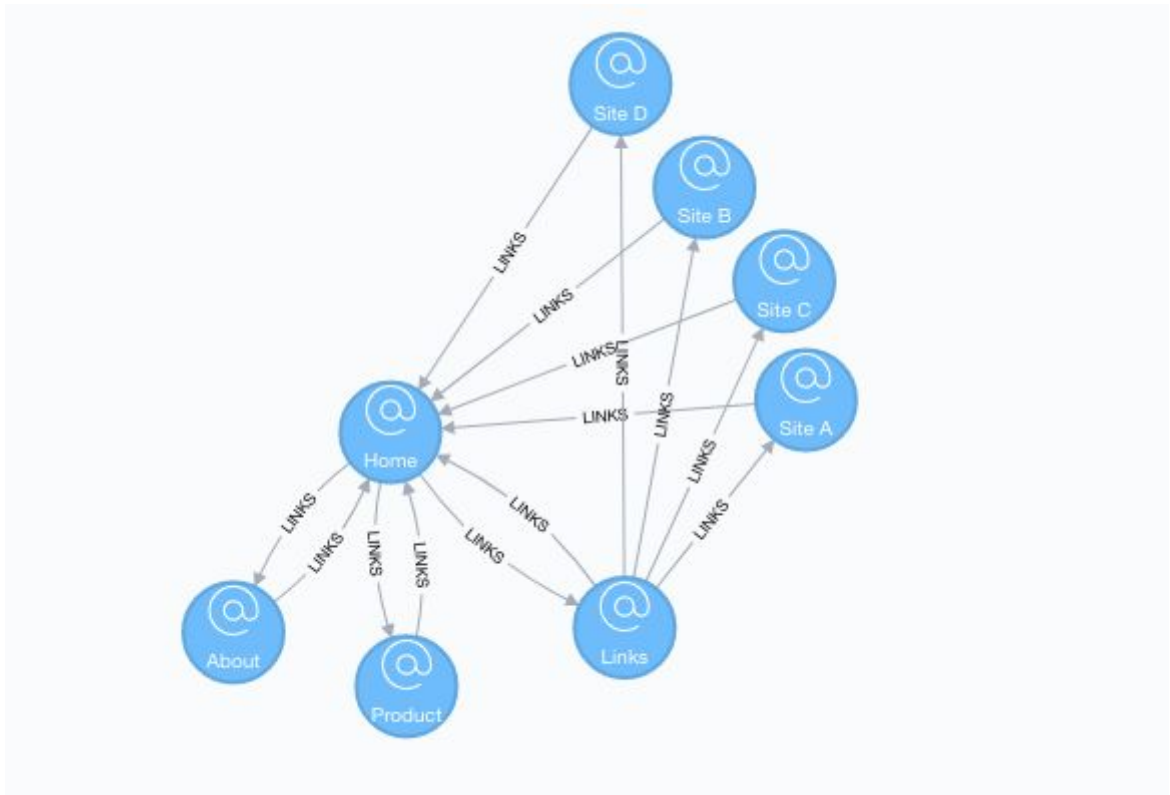


Imagen tomada de Neo4j.

3. Shortest Path Algorithm:

Este algoritmo se utiliza para encontrar el camino más corto entre dos nodos consecutivos en un grafo. En una de las muchas variantes de algoritmo, existe un nodo “padre” en donde a partir de este se buscan las rutas más cortas entre los demás nodos en el grafo. Una aplicación muy común de este algoritmo son en los enrutamientos de red. También se pueden encontrar en páginas web y aplicaciones como LinkedIn en donde se necesita mostrar la relación entre personas.

4. Cosine Similarity Algorithm:

Este algoritmo es el ángulo entre 2 vectores n- dimensionales que se encuentran en un espacio n- dimensional. Se calcula por medio de la realización del producto escalar de los dos vectores dividido por el producto de las longitudes de los mismos.

$$\text{similarity}(A,B) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \times \|B\|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \times B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}}$$

Este algoritmo se puede utilizar para determinar la similitud entre 2 situaciones. Por ejemplo, para conocer recomendaciones de películas basadas en las preferencias de los usuarios que han dado calificaciones similares.

Empresas que utilizan sistemas de recomendación y de qué manera lo hacen:

Amazon:

El sistema de recomendación utilizado por Amazon se basa en un número simple de elementos. Entre ellos está el producto que el usuario ha comprado, el producto que tiene en su lista de deseos y el producto calificado y de gusto.

La empresa llama este sistema “filtro colaborativo item por item”. Este algoritmo se trata de un desarrollo de la empresa, el cual fue patentado en los Estados Unidos y su surgimiento fue debido a que ninguna de las opciones de manejo de datos aceptaban grandes conjuntos de los mismos.

El funcionamiento se basa prácticamente en ir asociando cada producto comprado por un usuario con una lista de productos similares, que se puede obtener por medio de los elementos adquiridos en un mismo pedido.

Algo importante de mencionar es que Amazon cuenta con una base de usuarios muy grande por lo que este tipo de sistemas brindan mejores resultados dándole a los usuarios recomendaciones más relevantes.

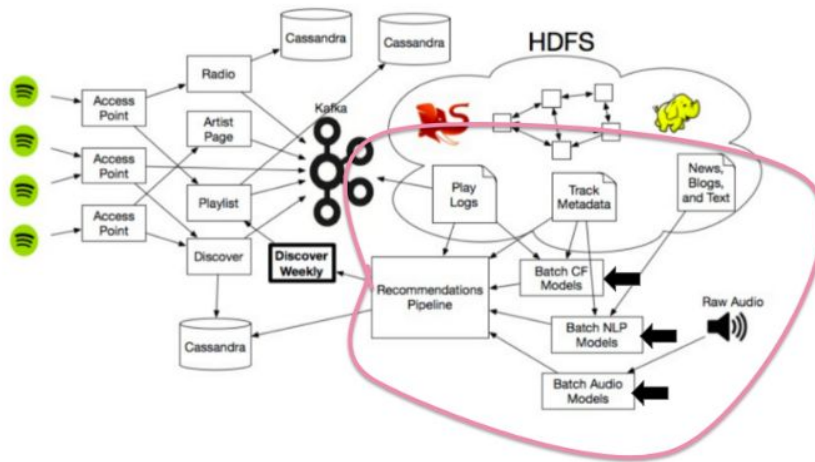
Spotify:

Spotify es una de las muchas empresas que no utilizan solamente un sistema de recomendación. Al contrario, utiliza una combinación de distintas estrategias usadas por otros servicios para crear un motor propio de descubrimiento.

Para crear Discover Weekly, se utilizan tres modelos entre los que se encuentra:

1. El modelo filtrado colaborativo en donde Spotify analiza el comportamiento de los demás.
2. Modelo de procesamiento de lenguaje natural en donde se analiza texto

3. Modelo de audio, que se encarga de analizar las pistas de audio en bruto.



Esquema de funcionamiento algoritmo spotify.

Hablando del primero, Spotify no tiene un sistema basado en estrellas en donde se califique a las canciones. En cambio, el método de Spotify es utilizar retroalimentación implícita. Es decir, por ejemplo, si un usuario visitó la página del artista después de escuchar una canción.

En el modelo de procesamiento de lenguaje natural los datos de origen de estos modelos, son palabras habituales. La manera en que spotify lo realiza es que rastrea la web constantemente en busca de publicaciones y otros textos escritos sobre música para descubrir qué es lo que las personas mencionan sobre artistas y canciones en particular.

Y en el último modelo que es de audio sin procesar. A diferencia de los 2 métodos anteriores estos modelos brutos de audio tienen en cuenta las nuevas canciones que salen de un determinado artista. El análisis de este contenido se realiza por medio de redes neuronales convolucionales.

Tinder:

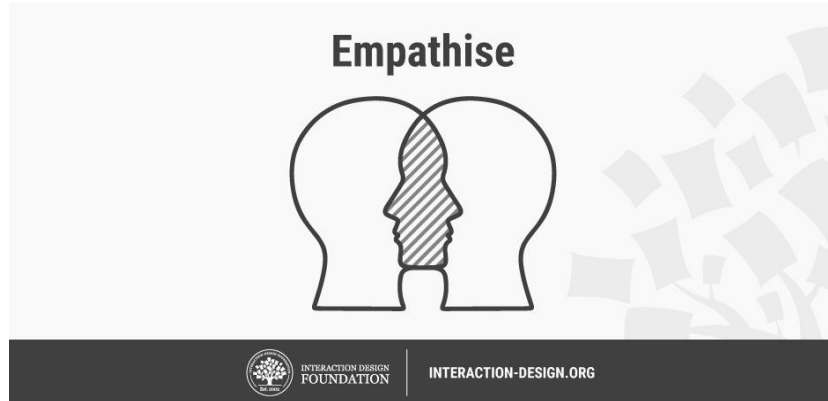
Tinder utiliza la información con base en el comportamiento de los usuarios en relación con otros, esto se denominaba "Elo Score". Esto significa que por ejemplo la persona A y la persona B daban like a una tercera persona C, Tinder interpretaba que tenían gustos similares. Entonces, al momento que a B le gustara D, Tinder le mostraría a A también D puesto que anteriormente ambos aprobaron a C. Esto resultaba inexacto ya que esta relación no siempre se cumplía.

Actualmente, se sabe que Tinder cambió esta metodología y ahora prioriza a los usuarios más activos. Es decir, aquellos empleados que utilizan más la plataforma se muestra primero a los demás usuarios.

Además, Tinder menciona que su mentalidad para el algoritmo es abierta, es decir, no toma en cuenta factores como la raza o el estatus económico.

Productos de Design Thinking:

Empatía:



Preguntas empatía:

- ¿Qué tan eficiente ve las recomendaciones de algunas aplicaciones actualmente, le son útiles?
- ¿Usted sigue recomendaciones o prefiere seguir lo que conoce? ¿Por qué?
- ¿Qué tanto le importa el presupuesto al momento de comer?
- ¿Cuando se dirige a un sitio a comer, le importa el contenido del menú o ingiere cualquier alimento?
- ¿Por qué?
- ¿Por qué razón elige comer en la calle, la mayoría de las veces?

Mapa de Empatía: Diego Arredondo

Entrevistado: Alejandro Arredondo

Edad: 22 años

Piensa El usuario piensa que las recomendaciones de ciertas aplicaciones no son tan útiles para recomendar.	Hace El usuario se presentó confuso al momento de responder ciertas preguntas, en otras, se pudo percibir su seguridad en el tono de voz y sus movimientos.
Siente El usuario se siente seguro al responder las preguntas porque su vida alimenticia se mira identificada en las preguntas. También siente confusión cuando se le	Dice En la primer pregunta, el usuario dice que hay recomendaciones que si le son utiles, pero tambien hay unas que no tienen sentido y prefiere omitirlas, dando a entender que las recomendaciones no son tan confiables.

preguntan sobre las recomendaciones.	<p>En la segunda pregunta dice que es propenso a seguir cosas nuevas, siempre y cuando están algo relacionadas a lo que le guste.</p> <p>En la tercera pregunta dice que el presupuesto no es muy relevante para ir a comer.</p> <p>El usuario expresa que le es muy importante saber que hay en el menú de un restaurante, no le gusta ir en blanco.</p> <p>Y finalmente dice que regularmente sale a comer porque no sabe cocinar.</p>
--------------------------------------	--

Mapa de empatía Bryann Alfaro

Entrevistado: Blanca Hernández

Edad: 40 años

<p>Piensa</p> <p>El usuario mostró su aceptación a este tipo de programas, ya que se mostraba emocionado al contarle sobre el proyecto y el motivo de la entrevista reflejando interés en el proyecto.</p>	<p>Hace</p> <p>El usuario durante la mayoría de la entrevista, se mostró confiado y seguro al responder.</p> <p>Al realizarse la primera pregunta, el usuario se mostró un poco confundido debido a que su acceso a redes y aplicaciones no es tan frecuente.</p>
<p>Siente</p> <p>El usuario sentía emoción al responder las preguntas al igual que confianza en la mayoría.</p> <p>Pocas veces sentía confusión al responder los cuestionamientos.</p>	<p>Dice</p> <p>En la primera pregunta el usuario expresó lo siguiente "Si aceptaría una recomendación media vez sea conocido por varias personas" reflejando que necesita tener la certeza de que más personas confían en la aplicación.</p> <p>En la segunda pregunta respondió "prefiero seguir con lo que conozco solo que vería qué tan seguro es la recomendación que me dan" por lo que se refleja que está dispuesta media vez la seguridad sea comprobada.</p> <p>En la tercera pregunta respondió "Voy al lugar a donde mi presupuesto me lo permita" por lo que el dinero es un factor importante a tomar en cuenta para ir a un restaurante a comer.</p>

	<p>En la cuarta pregunta el usuario dijo “Miro que es lo que me llama la atención del menú, porque no soy apta para probar cualquier tipo de plato” por lo que el tema de salud es un factor importante.</p> <p>Y en la última pregunta dijo que “Regularmente por algún tipo de evento y la falta de tiempo” por lo que la falta de tiempo es importante por lo que a veces se prefiere de igual manera un servicio rápido.</p>
--	--

Mapa de empatía Oscar Saravia

Entrevistado: Cinthia Saravia

Edad: 22 años

<p>Piensa</p> <p>Es una buena idea realizar un sistema de recomendaciones de comida debido a que actualmente no hay aplicaciones que realicen ese tipo de cosas</p>	<p>Hace</p> <p>Durante la entrevista se tocaba el cabello mientras respondía las preguntas, mostrando un poco de nervios al responder la pregunta.</p>
<p>Siente</p> <p>El entrevistado muestra un poco de duda al responder las preguntas porque a veces no sabe qué contestar.</p>	<p>Dice</p> <p>Sigue las recomendaciones que le hacen las aplicaciones que utiliza, así como las que le hacen los restaurantes por medio del menú</p> <p>Considera que las recomendaciones que le hacen los programas que utiliza cotidianamente, son acertadas</p> <p>En cuanto a presupuesto, tiene muy claro el dinero que piensa gastar cuando sale a comer.</p> <p>Por último, comentó que prefiere comer fuera, puesto que es más fácil que preparar la comida ella misma.</p>

Definición:

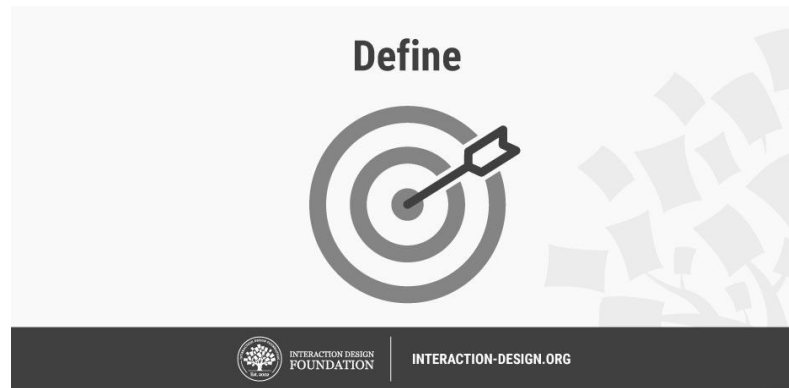


Tabla sobre punto de vista

Usuario	Necesidad	Percepción
Una persona con problemas físicos .	Necesita comer en lugares saludables debido a su estado de salud.	El usuario quiere comer en la calle debido a que muchas veces en su casa no tiene los elementos para preparar comida saludable. Sin embargo, no hay algo específico que le permita conocer lugares que ofrecen comida saludable rápidamente.
Estudiantes	Salir a comer con amigos y no saber a dónde ir	Los estudiantes prefieren salir a comer y no comer en su casa para pasar un buen rato y poder convivir con sus amigos.
Una persona con poco tiempo en su vida diaria para cocinar.	Una forma de obtener comida de una comida rápida y segura de acuerdo a sus gustos.	La persona lleva un ritmo de vida muy movido y cocinar sería algo que le quite tiempo, entonces le es más beneficioso comer afuera.
Personas con presupuesto limitado.	Encontrar comida que se ajusta a su presupuesto y no tener que gastar mucho en comida.	El usuario quiere comer en la calle, aunque su presupuesto no le alcanza para comer en cualquier lado, y muchas veces es muy difícil conocer lugares que ofrezcan un servicio adaptado a su presupuesto.

Problemática

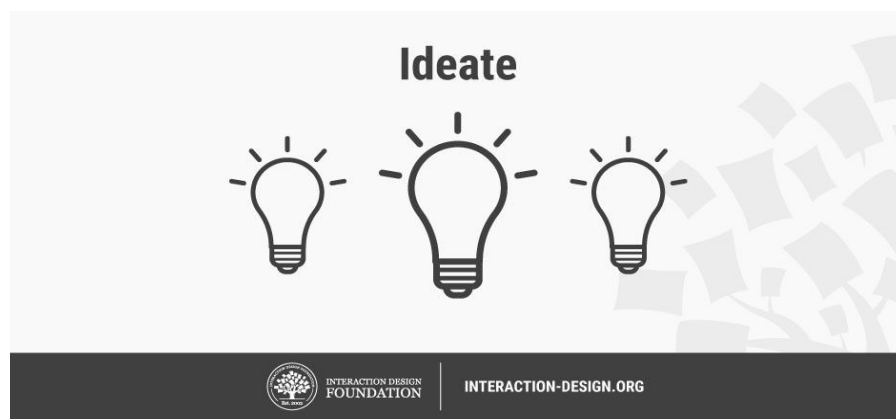
Luego de conocer más a fondo las necesidades de los usuarios y de realizar las pruebas de empatía se lograron encontrar varias problemáticas y necesidades por parte de las personas.

Frecuentemente las personas deciden comer en un lugar que no sea en casa, pero muchas veces ocurre que no saben los lugares disponibles, que no se adaptan a sus gustos ni a su presupuesto. Un factor importante también es en el aspecto físico, muchas personas presentan problemas de salud que no les permite comer en cualquier lugar y necesitan saber un lugar conveniente.

Por lo que la problemática es la siguiente:

No existe una forma de sintetizar la gran cantidad de lugares disponibles para realizar compras de comida de acuerdo a las distintas necesidades que las personas presentan en cuanto a salud, presupuesto y tiempo.

Idear:

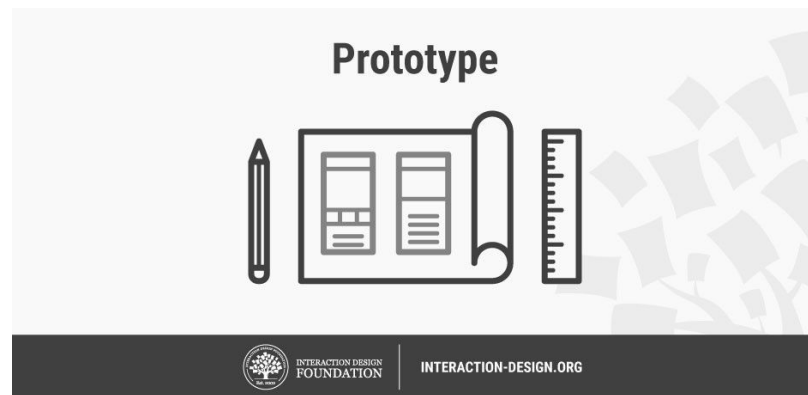


Lluvia de ideas:

- Hacer un grupo en alguna red social para compartir datos sobre restaurantes
- Realizar un catálogo actualizable con los restaurantes más conocidos del país y la comida que ofrecen.
- Difundir por medios de información (televisión, radio, etc) publicidad más detallada acerca de lugares para comer.
- Aplicación que sea capaz de recomendar a usuarios un restaurante adecuado para ir a comer.
- Realizar un foro donde las personas comenten sobre sus experiencias en los restaurantes, así como realizar recomendaciones de la comida que más les gustó.
- Aplicación de puntuación de restaurantes.

Idea ganadora: Aplicación que sea capaz de recomendar a usuarios un restaurante adecuado para ir a comer. Se realizará por medio de fases de acercamiento con usuarios para poder conocer sus opiniones y brindar una mejor aplicación. También se buscarán tecnologías y algoritmos para lograr recomendar de acuerdo a las necesidades de los usuarios.

Prototipar:



Pseudocódigo:

Inicio

Mostrar al usuario al menú:

- Recomendar por Rango de costos

- Recomendar por Ubicación

- Recomendar por Especialidad

- Recomendar por Servicio a Domicilio

- Recomendar por Valoración

El usuario debe ingresar una opción

Si el usuario escoge un opcion no valida:

- mostrar mensaje de error y mostrar nuevamente el menú

Si el usuario escoge una opción válida:

- Si pide una recomendación por Rango de Precios:

 - Pedirle al usuario el rango de precio que posee

Hacer uso del Collaborative Filtering para buscar mediante matrices los restaurantes con el rango de precios acordes a lo que el usuario posea.

Devolver al usuario una lista de los restaurantes más recomendados con el rango de precios elegido, seguidamente recomendaciones con precios más bajos del precio elegido.

- Si pide una recomendación por Ubicación:

 - Pedirle al usuario la zona en donde se encuentra

Hacer uso del Collaborative Filtering para realizar las recomendaciones correspondientes

Devolver al usuario una lista de los restaurantes más recomendados de la zona donde se encuentra, luego recomendaciones de la zonas más cercanas de donde el usuario se encuentre.

Si pide una recomendación por Especialidad:

Pedirle al usuario la especialidad que desea

Hacer uso del Collaborative Filtering para realizar las recomendaciones correspondientes

Devolver al usuario una lista de los restaurantes más recomendados sobre la especialidad escogida

Si pide una recomendación por Servicio a Domicilio:

Pedirle al usuario la zona en donde se encuentra

Hacer uso del Collaborative Filtering para realizar las recomendaciones correspondientes

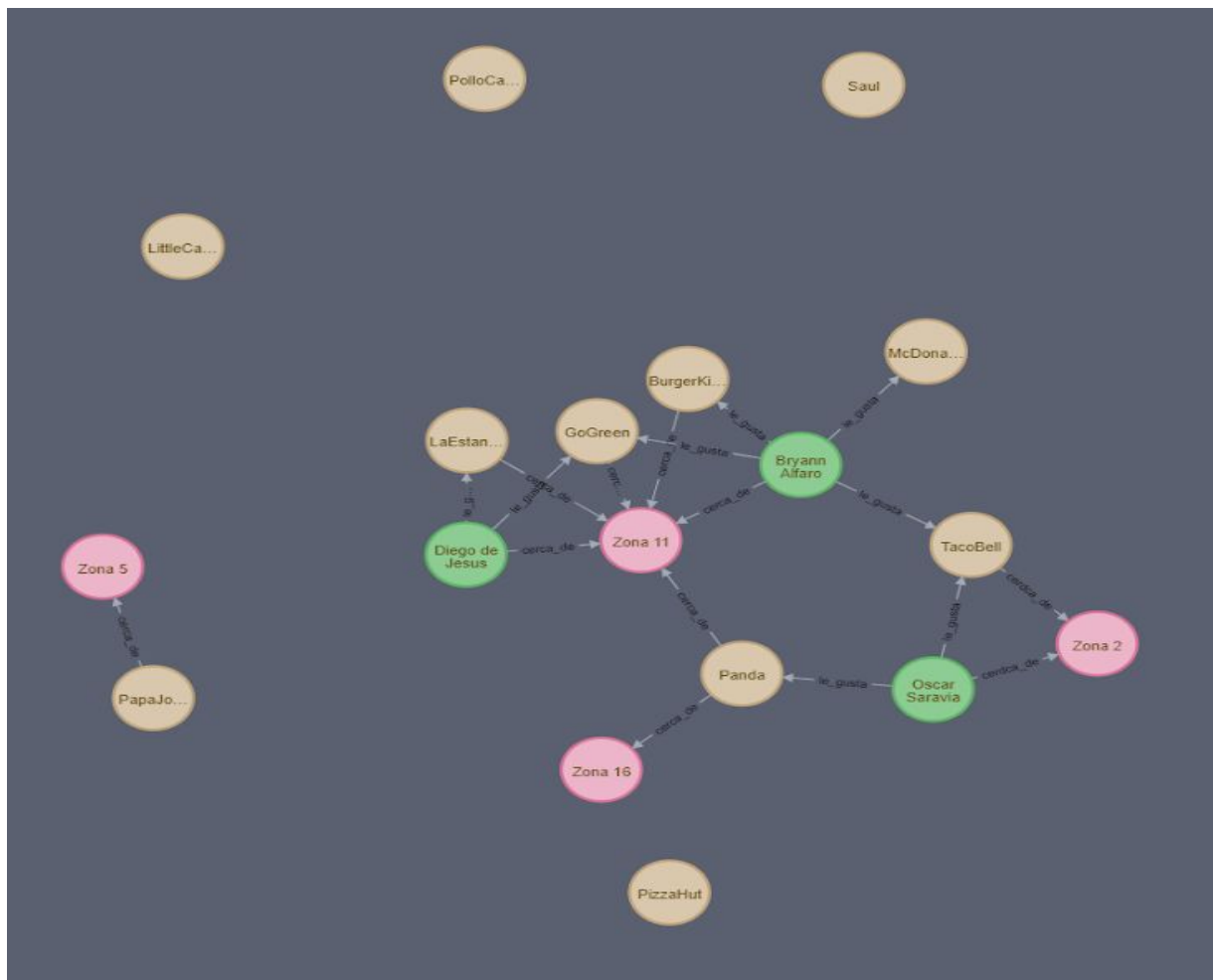
Devolver al usuario una lista de los restaurantes más recomendados con servicio a domicilio de la zona donde se encuentra, para que el servicio a domicilio sea lo más rápido posible.

Si pide una recomendación por Valoración:

Hacer uso del Collaborative Filtering para realizar las recomendaciones correspondientes

Devolver al usuario una lista de los restaurantes más recomendados con la mejor valoración.

Diseño y explicación de base de datos:



Nodos verdes: Personas.

Nodos piel: Restaurantes.

Nodos rosa: Zonas de Guatemala

Evaluar:



Explicación y evidencia de que podrán hacer recomendaciones:

Preguntas test:

1. ¿Considera que los 5 criterios que se presentan son suficientes para obtener una buena recomendación? ¿Por qué?
2. ¿Cree que es más cómodo ingresar todos sus datos al inicio o dependiendo de la categoría elegida?
3. ¿Cuántas opciones de restaurantes considera que se le deben recomendar a una persona?
4. ¿Qué recomendaciones nos daría respecto a la forma de brindarle una recomendación de comida?
5. ¿Tiene alguna pregunta?

Feedback Capture Grid Bryann Alfaro

Entrevistado: Blanca Hernández

Edad: 40 años

Le gusta Al usuario le parece buena la cantidad de opciones que tiene el programa para realizar recomendaciones. "Porque sería más fácil contar con todos esos puntos principales para poder encontrar un buen lugar para algún evento o comida".	Crítica El usuario no realizó ninguna crítica.
Cuestiona El usuario no cuestionó nada.	Propone El usuario mencionó que sería bueno implementar la forma de realizar recomendaciones si se hace con amigos. El usuario propone que el ingreso de datos sea todo al inicio "Porque es una manera más práctica, siento yo, para poder escoger el lugar".

Feedback Capture Grid Diego de Jesús

Entrevistado: Alejandro Arredondo

Edad: 22 años

Le gusta Al usuario le gusta los criterios que tomamos para las recomendaciones. También le gusta la idea que se recomienden restaurantes basándose en los gustos de otros usuarios.	Crítica El usuario no realizó ninguna crítica.
Cuestiona El usuario no cuestionó nada	Propone El usuario propone solo recomendar 5 restaurantes en la aplicación. Como también basarse en las recomendaciones de otra paginas o redes sociales.

Feedback Capture Grid Oscar Saravia

Entrevistado: Cinthia Saravia

Edad: 22 años

Le gusta El entrevistado respondió que le gusta que pueda ingresar todas las opciones a la vez y que en general le parece buena idea el proyecto	Crítica No realizó ninguna crítica
Cuestiona Cuestiona que los lugares que el programa recomiende no cumplan con los estándares que ella cree necesarios en un restaurante, por ejemplo la limpieza, la calidad de los productos etc.	Propone Agregar otro criterio enfocado a si la persona es vegetariana o vegana, puesto que hoy en día muchas personas siguen estos estilos en su forma de comer.

Literatura Citada

Sistemas de recomendación. (s. f.). Recuperado 22 de abril de 2020, de <https://www.grapheverywhere.com/sistemas-de-recomendacion-que-son-tipos-y-ejemplos/>

Martínez, M. (2017), Sistemas de recomendación basados en técnicas de predicción de enlaces para jueces en línea (Tesis de Maestría), Universidad complutense de madrid, España.

The Random Walk algorithm - 9.4. Path finding algorithms. (s. f.). Recuperado 22 de abril de 2020, de <https://neo4j.com/docs/graph-algorithms/current/labs-algorithms/random-walk/>

Wikipedia contributors. (2020, abril 11). Dijkstra's algorithm. Recuperado 23 de abril de 2020, de https://en.wikipedia.org/wiki/Dijkstra%27s_algorithm

The Cosine Similarity algorithm - 9.5. Similarity algorithms. (s. f.). Recuperado 22 de abril de 2020, de <https://neo4j.com/docs/graph-algorithms/current/labs-algorithms/cosine/>

Mateos, M. (2014, enero 31). <https://www.genbeta.com/web/asi-funcionan-las-recomendaciones-de-amazon>. Recuperado 23 de abril de 2020, de Así funcionan las recomendaciones de Amazon

P. (2019, julio 4). Cómo Funcionan los Algoritmos de Recomendación en Spotify. Recuperado 23 de abril de 2020, de <https://promocionmusical.es/como-funcionan-algoritmos-recomendacion-spotify>

5 Stages in the Design Thinking Process. (s. f.). Recuperado 23 de abril de 2020, de <https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process>