**Proyecto 1: Sistema de Recomendación en Prolog**

Hecho por: Miguel Angel Rico Llanos, María Daniela Moreno Leon

**Introducción**

En este informe de proyecto se detallará el desarrollo de un sistema de recomendación de productos utilizando Prolog. El sistema se basa en el historial de compras y calificaciones de los usuarios para generar recomendaciones personalizadas, y de esta forma mejorar la experiencia del usuario al ofrecer productos relevantes basados en patrones de compra y sus preferencias.

**Diseño del sistema**

El sistema de recomendación se diseñará con una estructura basada en reglas y hechos en **Prolog**, permitiendo la inferencia lógica para generar recomendaciones basadas en los patrones y preferencias de los clientes.

### 1. ****Variables****

El sistema se compone de los siguientes elementos clave:

* **Usuarios:** Representados por un identificador único (nombre o ID).
* **Productos:** Identificados por su nombre y categorizados según su tipo (ej., tecnología, ropa, accesorios).
* **Categorías:** Permiten clasificar los productos y generar recomendaciones basadas en similitudes dentro de una misma categoría.
* **Compras:** Relación que indica qué productos han sido adquiridos por cada usuario.
* **Calificaciones:** Los usuarios pueden valorar los productos con una puntuación de 1 a 5, lo que influye en las recomendaciones.

### 2. ****Estados y Acciones****

* **Estados:**
  + **Historial de compras de los usuarios:** Representa qué productos ha adquirido cada usuario en el sistema.
  + **Calificaciones otorgadas a productos comprados:** Cada usuario puede asignar una puntuación a los productos que ha adquirido.
  + **Productos recomendados:** Un estado dinámico que cambia según las reglas de recomendación y el comportamiento del usuario.
  + **Usuarios con intereses similares:** Estado derivado que agrupa usuarios con comportamientos de compra y calificación similares.
  + **Categorías de productos más compradas:** Determina qué tipo de productos tienen mayor demanda en el sistema.
  + **Tendencias de compra:** Permite identificar qué productos están siendo más adquiridos y calificados positivamente en un periodo determinado.
* **Acciones:**
  + Consultar qué productos ha comprado un usuario.
  + Recomendar productos basados en compras similares entre usuarios.
  + Obtener una lista personalizada de recomendaciones.
  + Generar recomendaciones utilizando recurrencia.
  + Obtener el top 10 de productos mejor valorados.
  + Analizar tendencias de compra para identificar patrones de comportamiento.
  + Filtrar recomendaciones según categorías preferidas por el usuario.

**Generación del Grafo**

El sistema se modela como un grafo en el que:

* Los nodos representan **usuarios**, **productos y categorías**.
* Las aristas representan **compras** y **calificaciones**.
* Las aristas de la parte superior representan la pertenencia de cada producto con su respectiva categoría.

Diagrama

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.

**Base de hechos**

Se ha construido una base de hechos en Prolog que contiene ejemplos de usuarios, productos y sus interacciones.

La base de hechos esta adjunta en el github.

**Implementación de Queries**

Se han implementado las siguientes consultas:

1. Dado un usuario el sistema le recomienda un item:

- recomendar\_producto(juan, Producto).





En esta consulta se busca que el sistema recomiende un solo producto basado en las reglas generadas, que son las siguientes recomendar\_producto, recomendar\_producto\_compra\_similar, recomendar\_producto\_por\_interes, recomendar\_producto\_por\_calificacion, recomendar\_producto\_similar, donde se busca que solo saque un producto por consulta.

Fuente: [http://github.com/JYisus/RecomendadorProlog/blob/master/, Informe%20prolog.pdf](http://github.com/JYisus/RecomendadorProlog/blob/master/,%20Informe%20prolog.pdf)

1. Dado un usuario, el sistema le recomiende una lista de productos**:**

?- recomendar\_lista(juan, Lista).

Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.



Lo que realiza esta consulta es dado diferentes reglas generadas en este caso recomendar\_producto\_compra\_similar, recomendar\_producto\_por\_interes, recomendar\_producto\_por\_calificacion, recomendar\_producto\_similar, recomendar\_producto y recomendar\_lista, primero se busca entre la base de hechos y basándose en las reglas poder devolver una lista de los elementos más acordes a los gustos del usuario.

Fuente: [http://github.com/JYisus/RecomendadorProlog/blob/master/, Informe%20prolog.pdf](http://github.com/JYisus/RecomendadorProlog/blob/master/,%20Informe%20prolog.pdf)

1. **Recomendación con recurrencia:**

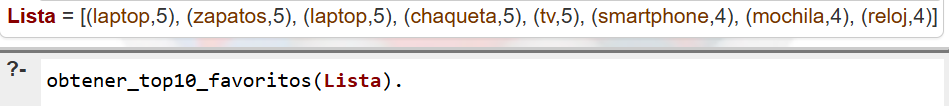
?- recomendar\_recursivo(juan, Producto).

Las reglas usadas en este caso fueron: recomendar\_producto, recomendar\_lista, recomendar\_recursivo

1. **Top 10 de productos mejor valorados:**

?- obtener\_top10\_favoritos(Lista).

Devuelve los productos con mejor calificación en el sistema.



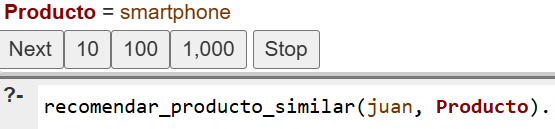
1. **Más consultas­­­:**

**Texto

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.**

**Interfaz de usuario gráfica, Texto, Aplicación

El contenido generado por IA puede ser incorrecto.**

****

**Conclusiones**

El desarrollo de este sistema de recomendación en Prolog ha demostrado cómo la lógica declarativa permite generar recomendaciones personalizadas basadas en reglas y hechos sin necesidad de modelos de aprendizaje automático complejos. A través de la base de hechos y las reglas definidas, se han logrado implementar diversas estrategias de recomendación, como compras similares entre usuarios, afinidad por categorías, productos mejor calificados y recomendaciones recursivas. Uno de los principales beneficios del sistema es su transparencia e interpretabilidad, ya que cada recomendación se basa en reglas claras y explícitas. Esto facilita su comprensión y modificación según las necesidades del usuario. Además, la estructura basada en hechos permite que el sistema sea altamente escalable, ya que se pueden agregar más productos y usuarios sin afectar su funcionamiento ni su rendimiento. Otra ventaja clave es la eficiencia en la generación de recomendaciones, ya que el uso de consultas en Prolog permite obtener respuestas rápidas sin necesidad de procesamientos costosos. La capacidad de identificar patrones de consumo y preferencias de los usuarios permite que las recomendaciones sean más precisas y relevantes, lo que mejora la experiencia de compra y la satisfacción del usuario. En términos de optimización, la implementación de un Top 10 de productos mejor valorados permite resaltar los productos con mejores calificaciones, ayudando a los usuarios a tomar decisiones informadas. Asimismo, la posibilidad de generar recomendaciones basadas en recurrencia permite encontrar conexiones indirectas entre usuarios y sus preferencias de compra, enriqueciendo el sistema con recomendaciones más diversas. Finalmente, este sistema de recomendación representa una base sólida que puede expandirse con técnicas más avanzadas, como el uso de modelos híbridos que combinen lógica simbólica con aprendizaje automático. También sería posible integrar mecanismos de retroalimentación para mejorar la precisión de las recomendaciones a medida que los usuarios interactúan con el sistema. En conclusión, este proyecto muestra el potencial de Prolog para construir sistemas de recomendación efectivos, interpretables y escalables.