



SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN

INTEGRANTES:

TRAPERO ORONA CRISTOPHER

URIBE ARMENTA JAVIER

MATERIA:

INTELIGENCIA ARTIFICIAL

DOCENTE:

ZURIEL DATHAN MORA FELIX

Un sistema de recomendación es una herramienta que sugieren productos, contenidos o servicios a los usuarios finales. Estos sistemas utilizan una combinación de algoritmos, como el filtrado colaborativo, que toman como referencia a otros usuarios similares para determinar la afinidad que un usuario final específico tiene sobre una película o serie de televisión que tal vez desee ver o de un nuevo producto que pueda llegar a querer comprar o el filtrado basado en contenido que analizan las características del contenido que el usuario está consumiendo para hacer recomendaciones. Los sistemas de recomendación mantienen el nivel de interacción de los usuarios finales en la plataforma de modo que sigan suscribiéndose, comprando productos o viendo anuncios mientras consumen contenido. Algunos de los lenguajes utilizados para hacer estos sistemas son Python, por su extensa cantidad de librerías para machine learning como Pandas, Numpy, Matplotlib, Surprise o LightFM a su vez utilizando frameworks como TensorFlow, PyTorch, RecBole o MLlib para construir estos sistemas de recomendación; También es utilizado el lenguaje R para el análisis de datos y estadísticas. Utilizan también motores de bases de datos ya sea SQL, No SQL o para Big Data, así como computación en la nube, usando AWS, Google Cloud AI o Azure Machine Learning.

Amazon Web Services (AWS) es una de las plataformas de computación en la nube más utilizadas a nivel mundial, proporcionando una amplia variedad de servicios para el desarrollo de aplicaciones escalables e inteligentes. Para la creación de sistemas de recomendación, Amazon cuenta con las siguientes tecnologías: Amazon Personalize, que utiliza aprendizaje automático para generar recomendaciones personalizadas sin necesidad de contar con experiencia previa en machine learning. Amazon S3 ofrece una solución escalable para guardar datos estructurados y no estructurados. Amazon Redshift permite el análisis de grandes volúmenes de datos mediante un data warehouse en la nube optimizado para consultas rápidas. AWS Lambda posibilita la ejecución de código sin necesidad de gestionar servidores, lo que resulta útil para procesar eventos en tiempo real y actualizar recomendaciones dinámicamente. Amazon Kinesis permite la ingesta y análisis de datos en tiempo real, facilitando la captura del comportamiento del usuario para mejorar la precisión de las recomendaciones. AWS Glue ayuda en la preparación y transformación de datos mediante procesos ETL automatizados, asegurando que la información esté lista para el análisis. Amazon SageMaker proporciona un entorno completo para el entrenamiento, ajuste y despliegue de modelos de machine learning, permitiendo a los desarrolladores crear sistemas de recomendación avanzados de manera eficiente. Con estas herramientas, AWS facilita la implementación de sistemas de

recomendación altamente personalizados y escalables, aprovechando el potencial del aprendizaje automático y la computación en la nube.

Google Cloud Platform (GCP) es una suite de servicios en la nube que permite a empresas y desarrolladores construir, desplegar y escalar aplicaciones utilizando la infraestructura de Google. Para desarrollar un sistema de recomendación en GCP, se requiere una combinación de herramientas especializadas que faciliten el almacenamiento, procesamiento y análisis de grandes volúmenes de datos. Entre estas herramientas, como, por ejemplo: BigQuery, ya que proporciona un servicio de almacenamiento escalable y sin servidor, permitiendo analizar datos de usuarios y productos de manera eficiente para generar recomendaciones precisas. Compute Engine ofrece máquinas virtuales escalables en las que se pueden implementar modelos de aprendizaje automático personalizados. Cloud Storage proporciona un almacenamiento seguro y duradero, lo cual es crucial para gestionar registros de interacción de los usuarios. Cloud Pub/Sub facilita la ingesta y distribución de datos de eventos en tiempo real, permitiendo que las recomendaciones se actualicen dinámicamente según el comportamiento del usuario. Cloud Dataflow posibilita el procesamiento eficiente de datos en tiempo real y por lotes, asegurando su transformación y enriquecimiento antes del análisis. Al Platform proporciona herramientas especializadas para entrenar, ajustar y desplegar modelos de recomendación basados en machine learning. Recommender, un servicio integrado en GCP, ofrece recomendaciones automáticas que optimizan el uso de recursos, mejoran la seguridad y reducen costos en los proyectos.

La eficiencia de un algoritmo se mide comúnmente por su complejidad temporal, que indica la cantidad de operaciones necesarias para completar una tarea. Algunas notaciones frecuentes incluyen $O(1)$ para tiempo constante (ideal), $O(n)$ para tiempo lineal, $O(n^2)$ para tiempo cuadrático y $O(C^n)$ para tiempo exponencial. Para mejorar el rendimiento, es fundamental elegir lenguajes optimizados y aprovechar librerías especializadas, así como estructuras de datos adecuadas. Esto permite procesar información de manera más rápida y eficiente, optimizando tanto el tiempo de ejecución como el uso de recursos computacionales.

Algunos tipos son:

- Programación lineal: Se centra en maximizar o minimizar funciones lineales sujetas a restricciones lineales. Es ampliamente utilizada en la planificación de recursos y la optimización de cadenas de suministro.

- Algoritmos genéticos: Inspirados en la evolución biológica, estos algoritmos simulan procesos como la selección natural, mutación y cruce para encontrar soluciones óptimas en problemas complejos.
- Búsqueda local: Este enfoque mejora una solución inicial al explorar iterativamente su entorno cercano, lo que es ideal para problemas con múltiples óptimos locales.
- Enjambre de partículas: Basado en el comportamiento colectivo de grupos de agentes, este algoritmo encuentra soluciones óptimas al permitir que los agentes compartan información y ajusten sus posiciones en el espacio de soluciones.

Existen frameworks para la optimización de recursos, dependiendo de las necesidades, como por ejemplo, Google OR-Tools que soporta programación lineal, entera, cuadrática y combinatoria. Es ampliamente utilizado en problemas de ruteo, asignación y planificación. AWS Auto Scaling framework de optimización de recursos en la nube de Amazon, que ajusta automáticamente la capacidad de los servidores según la demanda. TensorFlow Optimization (TF-Optim) que integra técnicas de optimización en modelos de Machine Learning, el cual es útil para mejorar la eficiencia en sistemas de recomendación y gestión de recursos. Kubernetes Scheduler que administra la optimización de cargas de trabajo en clústeres Kubernetes, asignando eficientemente los recursos de CPU y memoria. O Gurobi Optimizer uno de los optimizadores más potentes para problemas de programación lineal, mixta-entera y cuadrática. Se usa en logística, finanzas y análisis de datos.

Bibliografía.

Na, & Na. (2020, March 3). *Sistemas de Recomendación | Aprende Machine Learning*. Aprende Machine Learning. <https://www.aprendemachinelearning.com/sistemas-de-recomendacion/>

Solutions, E. (2024, September 13). *Algoritmos de optimización: Tipos – Ventajas y Beneficios*. Eurystic. <https://eurysticsolutions.com/es/2024/09/12/algoritmos-de-optimizacion-tipos-ventajas-y-beneficios/#:~:text=Los%20algoritmos%20de%20optimizaci%C3%B3n%20act%C3%BAan,esenciales%20para%20diversas%20aplicaciones%20industriales.>

Documentación de BigQuery | Google Cloud. (n.d.). Google Cloud.
<https://cloud.google.com/bigquery/docs?hl=es-419>

Amazon Software Development interview topics. (n.d.). amazon.jobs.
<https://www.amazon.jobs/content/en/how-we-hire/interview-prep/software-development-topics>

Arsys. (n.d.). *Algoritmos de recomendación Machine Learning.*
<https://www.arsys.es/blog/sistemas-recomendacion-machinelearning#:~:text=Lenguajes%20adecuados%20para%20hacer%20este,y%20la%20ejecuci%C3%B3n%20del%20software.>

Sistemas de recomendación: Intel. (n.d.). Intel.
<https://www.intel.la/content/www/xl/es/artificial-intelligence/recommendation-systems.html>