



Escuela Técnica Superior de
Ingeniería Informática

TRABAJO FIN DE GRADO

Integración de la inteligencia artificial en el E-Commerce para la mejora de la experiencia de usuario y optimización de ventas.

Realizado por
Antonio Silva Gordillo

Para la obtención del título de
Grado en Ingeniería informática - Tecnologías informáticas

Dirigido por
Dr. Juan Antonio Ortega Ramírez

En el departamento de
Lenguajes y sistemas informáticos

Convocatoria de junio, curso 2024

Dedico este trabajo a mi familia, por su constante apoyo y por haberme mantenido en contacto con la tecnología desde pequeño, despertando en mí la curiosidad y pasión por este campo. A mi pareja, por su paciencia y ánimo constante en los momentos más difíciles. Y a todos aquellos que, de una forma u otra, han contribuido a que este proyecto sea una realidad.

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutor, el Dr. Juan Antonio Ortega Ramírez, por su orientación y apoyo durante todo el proceso de realización de este proyecto. Su guía no solo me ha permitido profundizar en un tema tan fascinante como la inteligencia artificial aplicada al eCommerce, sino que también ha sido fundamental para encontrar el enfoque adecuado para este trabajo.

También quiero agradecer a mi familia, por su incondicional apoyo y comprensión durante los momentos más intensos del estudio de este grado que me han permitido llegar hasta aquí. Su paciencia y motivación constante han sido una fuente de energía que me ha permitido seguir adelante y superar los desafíos que se presentaron en el camino.

A mi pareja, le agradezco su constante ánimo y por ser mi pilar en los momentos más difíciles. Su apoyo emocional ha sido clave para mantener el equilibrio entre el trabajo y la vida personal durante este proceso.

Finalmente, quiero agradecer a todos mis amigos y compañeros de carrera, quienes me han acompañado a lo largo de este viaje académico. Sus palabras de ánimo, colaboración y las conversaciones compartidas han sido invaluable. Este trabajo no habría sido posible sin la red de apoyo que me ha rodeado. Gracias a todos.

Resumen

El presente trabajo aborda la integración de inteligencia artificial en el ámbito del eCommerce, con el objetivo de mejorar la experiencia del usuario y optimizar las ventas. Se propone desarrollar un sistema de recomendaciones personalizadas que emplee algoritmos de aprendizaje automático, así como estrategias de marketing automatizadas y optimizadas mediante técnicas de inteligencia artificial.

El desarrollo del proyecto se ha llevado a cabo utilizando tecnologías como Python y Django para la construcción del backend, así como bibliotecas especializadas en inteligencia artificial, como Scikit-Learn, TensorFlow o PyTorch. El frontend se ha implementado con Bootstrap para garantizar una interfaz de usuario interactiva y eficiente.

El proyecto se estructura en varias fases que incluyen la investigación y planificación, el diseño del sistema, su desarrollo, pruebas y validación, y finalmente, la documentación y presentación de los resultados. A lo largo del proceso, se han enfrentado diversos desafíos técnicos, pero se ha logrado implementar un sistema robusto y funcional que mejora significativamente la experiencia de los usuarios en una plataforma de eCommerce.

Palabras clave: Inteligencia artificial, eCommerce, sistema de recomendación, Django, Python, Aprendizaje automático

Abstract

This project aims to develop an artificial intelligence system applied to eCommerce to enhance user experience and increase sales. Using AI technologies, a system of personalized recommendations and optimized marketing strategies will be implemented. The development will be carried out using Django and Python, complemented by other relevant technologies such as Scikit-Learn, TensorFlow, or PyTorch for AI models, and Bootstrap for frontend development. The project plan includes phases from research and system design to implementation, testing, and validation.

Keywords: Artificial intelligence, eCommerce, personalized recommendations systems, machine learning, Django, Python.

Índice general

1	Introducción	1
2	Estudio previo	2
2.1.	Introducción	2
2.2.	Objetivos	2
2.3.	Metodología	2
2.4.	Análisis de metodologías de IA en Sstemas de recomendación	3
2.4.1.	Filtrado colaborativo	3
2.4.2.	Sistemas basados en contenido	3
2.4.3.	Enfoques híbridos	3
2.4.4.	Modelos basados en deep learning	4
2.5.	Análisis de cómo grandes eCommerce y plataformas integran la IA	4
2.5.1.	Amazon	4
2.5.2.	Netflix	5
2.5.3.	Spotify	6
2.5.4.	Alibaba	7
2.6.	Conclusión	7
3	Análisis del problema	8
3.1.	Introducción	8
3.2.	Requisitos de información	8
3.3.	Requisitos funcionales	8
3.4.	Requisitos no funcionales	8
3.5.	Conclusiones	8
4	Diseño de la solución	9
4.1.	Introducción	9
4.2.	Conclusiones	9
5	Implementación	10
5.1.	Introducción	10
5.2.	Herramientas	10
5.3.	Conclusiones	10
6	Pruebas	11
6.1.	Introducción	11
6.2.	Conclusiones	11
7	Conclusiones	12
	Bibliografía	13

Índice de figuras

Índice de tablas

Índice de extractos de código

1. Introducción

En la actualidad, la inteligencia artificial (IA) ha adquirido un papel fundamental en la transformación digital de diversas industrias, y el eCommerce no es la excepción. Las empresas que operan en este ámbito buscan constantemente mejorar la experiencia de usuario y optimizar sus procesos de venta, aprovechando las capacidades de la IA para analizar grandes volúmenes de datos, personalizar la oferta de productos y automatizar estrategias de marketing.

Este trabajo de fin de grado tiene como objetivo desarrollar e implementar un sistema de inteligencia artificial aplicado al eCommerce, centrado en la mejora de la experiencia del usuario y el incremento de las ventas. Para ello, se implementarán algoritmos de recomendación personalizados que, a través del análisis del comportamiento y las preferencias de los usuarios, sugieran productos que se ajusten a sus intereses. Además, se integrarán estrategias de marketing optimizadas, capaces de adaptarse en tiempo real a las tendencias y demandas del mercado.

El proyecto no se limitará al desarrollo teórico del sistema de IA, sino que también se llevará a cabo la implementación práctica de este en un prototipo real de una plataforma de eCommerce, desarrollado específicamente para este propósito. Este prototipo servirá como un entorno de prueba donde se podrán evaluar de manera efectiva los beneficios de la inteligencia artificial en la experiencia del usuario y la eficiencia del proceso de ventas.

El desarrollo del sistema y del prototipo de eCommerce se realizará utilizando tecnologías modernas como Django y Python para la construcción del backend, y librerías especializadas en IA como Scikit-Learn, TensorFlow o PyTorch para el entrenamiento y despliegue de los modelos de recomendación. El frontend se implementará con Bootstrap, buscando ofrecer una interfaz intuitiva y eficiente que facilite la interacción del usuario con la plataforma.

Este trabajo pretende demostrar cómo la integración de la inteligencia artificial en el eCommerce no solo mejora la experiencia de los usuarios, sino que también puede tener un impacto significativo en las métricas de negocio, aumentando la eficiencia operativa y optimizando los ingresos.

2. Estudio previo

2.1. Introducción

En este capítulo se presenta un análisis detallado de los antecedentes y la fundamentación teórica que sustentan este proyecto. Se examina cómo la inteligencia artificial ha sido aplicada en el ámbito del eCommerce, revisando los avances más recientes y las mejores prácticas en la implementación de sistemas de recomendación y estrategias de marketing automatizadas. Además, se definen los objetivos específicos del proyecto, se describe la metodología empleada, y se expone la planificación y el presupuesto necesario para su realización.

2.2. Objetivos

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar e implementar un sistema de inteligencia artificial en un prototipo real de eCommerce para mejorar la experiencia del usuario y optimizar las ventas. Para alcanzar este objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Investigar y analizar las tecnologías y algoritmos de inteligencia artificial más efectivos para su aplicación en eCommerce.
- Diseñar y desarrollar un sistema de recomendaciones personalizadas que se adapte a las preferencias y comportamientos de los usuarios.
- Integrar estrategias de marketing automatizadas que se ajusten en tiempo real a las tendencias del mercado.
- Implementar y evaluar el sistema en un prototipo real de eCommerce.
- Validar la efectividad del sistema mediante pruebas y análisis de resultados.

2.3. Metodología

Para el desarrollo de este proyecto se utilizará una metodología ágil, que permitirá realizar iteraciones constantes y adaptaciones rápidas según se obtengan resultados parciales. El enfoque será principalmente experimental, con un ciclo iterativo de diseño, desarrollo, implementación, pruebas y evaluación. Las principales fases metodológicas incluyen:

- **Investigación:** Revisión de literatura sobre AI en eCommerce y selección de tecnologías y algoritmos.

- **Diseño del sistema:** Definición de la arquitectura del sistema y diseño de los componentes.
- **Desarrollo e implementación:** Codificación del sistema de IA y su integración en el prototipo de eCommerce.
- **Pruebas y validación:** Realización de pruebas unitarias y de integración, así como la validación del sistema en términos de usabilidad y mejora en las métricas de negocio.
- **Documentación y análisis de resultados:** Recopilación de datos, análisis de resultados y documentación completa del proceso y las conclusiones.

2.4. Análisis de metodologías de IA en Ssistemas de recomendación

En este apartado se presenta un análisis detallado de las principales metodologías de inteligencia artificial aplicadas en los sistemas de recomendación, con un enfoque particular en su uso dentro del eCommerce. Los métodos de IA que se han analizado incluyen:

2.4.1. Filtrado colaborativo

El filtrado colaborativo es una de las técnicas más utilizadas en sistemas de recomendación. Este enfoque se basa en las interacciones de los usuarios con los productos (por ejemplo, compras anteriores, calificaciones, visualizaciones) para recomendar artículos que otros usuarios con comportamientos similares han preferido. Empresas como Amazon y Netflix han implementado exitosamente este enfoque, utilizando variaciones como el filtrado colaborativo basado en ítems y usuarios.

2.4.2. Sistemas basados en contenido

Los sistemas de recomendación basados en contenido analizan las características de los productos y las comparan con el perfil del usuario para sugerir artículos que se alineen con sus preferencias. Este método es especialmente útil cuando se tienen datos limitados sobre las interacciones de los usuarios, pero se dispone de información detallada sobre los productos.

2.4.3. Enfoques híbridos

Los enfoques híbridos combinan múltiples técnicas de recomendación, como el filtrado colaborativo y los sistemas basados en contenido, para aprovechar las ventajas de ambos y mitigar sus desventajas. Por ejemplo, empresas como Spotify

combinan recomendaciones basadas en las preferencias musicales de los usuarios con datos de escucha similares a otros usuarios para mejorar la precisión de sus recomendaciones.

2.4.4. Modelos basados en deep learning

Recientemente, el uso de redes neuronales profundas (Deep Learning) ha ganado popularidad en los sistemas de recomendación. Estos modelos pueden capturar patrones complejos en los datos de usuario y producto, permitiendo recomendaciones más personalizadas y precisas. Empresas como YouTube utilizan redes neuronales profundas para analizar grandes volúmenes de datos de usuario y generar recomendaciones altamente personalizadas.

2.5. Análisis de cómo grandes eCommerce y plataformas integran la IA

2.5.1. Amazon

Descripción

Amazon es pionero en el uso de inteligencia artificial para personalizar la experiencia de compra de sus usuarios. Utilizan una combinación de algoritmos de recomendación y análisis de datos para adaptar la oferta de productos a las preferencias de los clientes.

Tecnologías y características

- **Sistemas de recomendación:** Amazon utiliza IA para sugerir productos basados en el historial de compras y navegación del usuario. Ejemplos de esto son "Productos relacionados", "Los clientes que compraron esto también compraron", y Recomendaciones personalizadas".
- **Análisis predictivo:** Amazon predice qué productos tendrán mayor demanda y ajusta su inventario en consecuencia.
- **Chatbots y asistentes virtuales:** Alexa, el asistente de voz de Amazon, asiste a los usuarios en sus compras mediante comandos de voz.
- **Optimización de precios:** Algoritmos de IA ajustan los precios en tiempo real para maximizar las ventas y la competitividad.

Impacto

- **Experiencia personalizada:** Los usuarios encuentran productos que les interesan más rápidamente, lo que mejora su experiencia de compra y aumenta la probabilidad de conversión.
- **Aumento de Ventas:** Las recomendaciones personalizadas y la optimización de precios han demostrado aumentar significativamente las ventas y la retención de clientes.

Fuentes

- AWS Amazon Personalize
- Amazon's Recommendation Algorithm
- Amazon's Advanced Recommendation Systems

2.5.2. Netflix

Descripción

Netflix es una de las plataformas más reconocidas por su uso avanzado de tecnologías de recomendación, aplicando IA para sugerir contenido relevante a sus usuarios.

Tecnologías y características

- **Algoritmos de recomendación:** Netflix utiliza algoritmos de aprendizaje automático para sugerir películas y series basadas en el historial de visualización y preferencias de los usuarios.
- **Perfilado de usuarios:** La plataforma crea perfiles detallados de los usuarios para entender mejor sus gustos y comportamientos.
- **Pruebas A/B:** Netflix realiza pruebas A/B constantes para optimizar tanto las recomendaciones como la interfaz de usuario.

Impacto

- **Retención de usuarios:** Las recomendaciones precisas aumentan el tiempo de visualización en la plataforma.
- **Satisfacción del Usuario:** Ofrecer contenido relevante y atractivo mejora significativamente la satisfacción del usuario.

Fuentes

- Netflix recommender system
- How Netflix uses AI

2.5.3. Spotify

Descripción

Spotify aplica inteligencia artificial para ofrecer recomendaciones de música altamente personalizadas, utilizando una combinación de técnicas avanzadas de análisis de datos.

Tecnologías y características

- **Algoritmos de recomendación:** Spotify genera playlists personalizadas como "Discover Weekly" y "Daily Mix", basándose en el historial de escucha del usuario.
- **Análisis de datos:** La plataforma analiza grandes cantidades de datos para identificar patrones y tendencias musicales.
- **Filtrado colaborativo:** Utilizan técnicas de filtrado colaborativo para recomendar canciones que otros usuarios con gustos similares han escuchado.

Impacto

- **Descubrimiento de música:** Los usuarios descubren nueva música que se ajusta a sus gustos, lo que mejora su experiencia y fidelidad a la plataforma.
- **Engagement:** Las recomendaciones personalizadas aumentan el tiempo que los usuarios pasan en la plataforma.

Fuentes

- Spotify's Recommendation System
- Spotify Data Analysis

2.5.4. Alibaba

Descripción

Alibaba, un gigante del eCommerce, utiliza IA para mejorar la experiencia de compra y aumentar las ventas, implementando tecnologías avanzadas en su plataforma.

Tecnologías y características

- **Recomendaciones personalizadas:** Alibaba utiliza IA para recomendar productos basándose en el comportamiento de compra y navegación del usuario.
- **Asistentes Virtuales:** Tmall Genie es un asistente virtual que ayuda a los usuarios en sus compras.
- **Análisis de sentimiento:** La plataforma analiza las reseñas de productos para entender mejor las opiniones de los usuarios y mejorar los productos y servicios.

Impacto

- **Aumento de ventas:** Las recomendaciones personalizadas han demostrado ser eficaces en el aumento de las ventas en Alibaba.
- **Mejora en la satisfacción del cliente:** Los asistentes virtuales y el análisis de sentimiento mejoran la experiencia del usuario y la calidad del servicio.

2.6. Conclusión

El análisis de estas plataformas muestra cómo la integración de la inteligencia artificial en eCommerce y servicios digitales ha transformado la forma en que los usuarios interactúan con estos sistemas. Desde la personalización de la experiencia de compra hasta la optimización de estrategias de marketing, la IA se ha convertido en un componente esencial para el éxito en estos mercados altamente competitivos. Estas prácticas servirán como referencia y guía en el desarrollo e implementación del sistema propuesto en este proyecto de fin de grado.

3. Análisis del problema

3.1. Introducción

En este capítulo explicaremos...

3.2. Requisitos de información

Los requisitos de información son...

3.3. Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales son...

3.4. Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son...

3.5. Conclusiones

En este capítulo concluimos que...

4. Diseño de la solución

4.1. Introducción

En este capítulo explicaremos...

4.2. Conclusiones

En este capítulo concluimos que...

5. Implementación

5.1. Introducción

En este capítulo explicaremos...

5.2. Herramientas

5.3. Conclusiones

En este capítulo concluimos que...

6. Pruebas

6.1. Introducción

En este capítulo explicaremos...

6.2. Conclusiones

En este capítulo concluimos que...

7. Conclusiones

Bibliografía
