



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE HERMOSILLO

REPORTE FINAL

SHOPPERAI


JULIO CESAR SALGADO MAHUARI

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

FLEXBPO


6629346231

L18330500@HERMOSILLO.TECNM.MX



LEOPOLDO ALBERTO RODRIGUEZ TAPIA

6621490876



OSCAR MARIO RODRÍGUEZ ELÍAS

6622982632

HERMOSILLO, SONORA A 15 DE JUNIO DE 2023

Agradecimientos

Quiero tomar un momento para expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que me han apoyado y ayudado en mi camino.

A aquellas dos personas que sin las palabras mágicas “échale ganas mijo” nada de esto pudo haber sucedido. A él que sin importar la situación, nunca deja de levantarse temprano todos los días para que no falte nada en la mesa. A ella que sin sus palabras de apoyo y su esfuerzo por mi educación, no habría llegado tan lejos. A ambos que sin su amor y consejos, no habría podido superar los obstáculos en mi camino. A ellos que son mi faro en la vida, una pareja inseparable cuyo amor y dedicación han creado personas grandiosas. Mi objetivo de vida es seguir su ejemplo y ser como ellos.

A esas tres personas que fueron fundamentales en mi infancia, cuyas risas y juegos construyeron mi vida social. Agradezco los mundos imaginarios y todos los roles que desempeñamos juntos, desde doctores hasta astronautas. Gracias a ustedes enseñarme a soñar y a imaginar, por mostrarme que la vida es más divertida cuando se comparte con otros.

A ella, mi compañera de aventuras desde el inicio de la carrera. A ella con la que inició como una partida de ajedrez en un tablero, se extendió al tablero de la vida, protegiéndonos mutuamente y enfrentando desafíos con paciencia y determinación. A ella con quien pasé muchas horas bajo la luna y vimos en muchas ocasiones el amanecer por dejar el trabajo después de pasar horas hablando y riendo, fingiendo ser productivos pero en realidad solo disfrutando de la compañía del otro.

A ella, mi segunda madre, la primera persona cuya vida profesional fue mi sueño. Aunque no sea de la misma carrera que yo, su dedicación y éxito siempre han sido una inspiración para mí. La persona más humilde que conozco, siempre dispuesta a ayudar y apoyar. A ella que me apoyó para mis tilichis desde mi primer paso en el escalón de mi educación. A ella que me picó el brazo muchas veces y con quien perdí el miedo a las agujas. Gracias por ser un ejemplo a seguir y por estar siempre a mi lado.

A ellas, mis dos mejores amigas, con quienes compartí millones de momentos graciosos y aventuras inolvidables. Con ellas, la universidad se volvió más amena y divertida. Compañeras de equipo y de vida, siempre apoyándonos mutuamente y haciendo que cada día fuera especial.

No he mencionado sus nombres, pero sé que cada uno de ellos sabe quiénes son. Son las personas más importantes en mi vida, aquellas que han dejado una huella imborrable en mi corazón.

Finalmente a FlexBPO, la empresa que me dio la oportunidad de hacer mis residencias y adquirir experiencia en el mundo laboral. Gracias por confiar en mí y permitirme ser parte de su equipo.

Resumen

En el presente documento se describe cómo fue el desarrollo e implementación de un sistema de lenguaje natural para la empresa FlexBPO que pudiera interactuar con los clientes y recomendarles productos en tiempo real. FlexBPO es una empresa dedicada al desarrollo de informáticas y el problema que se intentó resolver fue mejorar la experiencia del cliente al interactuar con un servicio de atención al cliente.

Para resolver este problema se hizo una investigación y selección de un modelo de lenguaje natural adecuado, el desarrollo e implementación del sistema de recomendación de productos y la mejora de la precisión de las recomendaciones a través de la implementación de un Embedding Retriever.

Como resultado del proyecto, se logró desarrollar un sistema funcional que incluye una API para realizar el embedding retriever y una página web para interactuar con los clientes en una conversación. Durante la conversación, se realiza un llamado a la API de Embedding Retriever para mejorar la precisión de las recomendaciones. De esta manera, se logró mejorar la experiencia del cliente al interactuar con el servicio de atención al cliente y aumentar su eficiencia.

Índice

Agradecimientos.....	2
Resumen.....	3
Índice.....	4
Introducción.....	5
Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del estudiante.....	6
Problemas a resolver.....	7
Objetivos.....	8
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos.....	8
Justificación.....	9
Marco teórico.....	10
Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.....	13
Resultados.....	14
Conclusiones del proyecto, recomendaciones y experiencias personales/profesionales adquiridas.....	17
Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....	18
Fuente de información.....	19
Anexos.....	21

Introducción

Este informe presenta el diseño y desarrollo de un sistema de lenguaje natural para la empresa FlexBPO. El sistema interactúa con los clientes y les recomienda productos en tiempo real a partir de una selección de productos registrados en múltiples plataformas de comercio electrónico.

El proyecto fue desarrollado para abordar un problema identificado por la empresa con el objetivo de mejorar la experiencia del cliente al interactuar con el servicio de atención al cliente y aumentar su eficiencia.

Durante el desarrollo del proyecto se llevó a cabo una extensa recopilación de datos a través del desarrollo y ejecución de un script de selenium en un servidor para extraer información de productos de tiendas online específicas. Se implementó y preparó un embedding retriever para mejorar la precisión de las recomendaciones. Además, se entrenó al modelo GPT 3.5 Turbo utilizando los productos devueltos por el embedding retriever y se creó una plantilla para que el modelo pudiera interactuar con los clientes y recomendarle productos de manera efectiva.

Al finalizar el proyecto se obtuvo como resultado un sistema funcional que incluye una API para realizar el embedding retriever de acuerdo a un query específico y otra API para interactuar con los clientes en una conversación. Durante la conversación se realiza un llamado a la API de embedding para mejorar la precisión de las recomendaciones. De esta manera, se logró mejorar la experiencia del cliente al interactuar con el servicio de atención al cliente y aumentar su eficiencia.

Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del estudiante

La empresa en la que se llevó a cabo el proyecto es FlexBPO, cuyo nombre comercial es Valcor Corporativo Profesional S de RL de CV. Se encuentra ubicada en Jaime Nuno 42, Colonia Periodista CP 83156 en Hermosillo, Sonora y su giro es el desarrollo de software. El puesto asignado al estudiante como residente fue en el área de inteligencia artificial.

FlexBPO es una empresa que ofrece soluciones creativas en áreas como desarrollo móvil, desarrollo web, servicios creativos y back office. Ofrecen equipos flexibles dedicados o basados en proyectos para ayudar a las empresas a alcanzar sus objetivos.

Problemas a resolver

El problema que se intentó resolver durante el proyecto de residencia en FlexBPO fue mejorar la experiencia del cliente al interactuar con el servicio de atención al cliente y aumentar la eficiencia del mismo.

Actualmente, los clientes pueden hacer preguntas sobre productos y recibir recomendaciones, pero este proceso puede ser lento y no siempre proporciona resultados satisfactorios.

Ante esta situación, FlexBPO decidió implementar un modelo de lenguaje natural entrenado para interactuar con los clientes y recomendarles productos. La consecuencia esperada de esta solución es mejorar la experiencia del cliente y aumentar la eficiencia del servicio de atención al cliente.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar e implementar un sistema de lenguaje natural que pueda interactuar con los clientes y recomendarles productos en tiempo real en base a un conjunto de productos registrados en diferentes ecommerce para mejorar la experiencia del cliente y aumentar la eficiencia del servicio de atención al cliente.

Objetivos específicos

- Investigar y seleccionar un modelo de lenguaje natural adecuado para el proyecto.
- Desarrollar e implementar el sistema de recomendación de productos.
- Mejorar la experiencia del cliente al interactuar con el servicio de atención al cliente y aumentar su eficiencia.
- Mejorar la precisión de las recomendaciones a través de la implementación y preparación de un embedding retriever.
- Entrenar al modelo GPT 3.5 Turbo utilizando los productos devueltos por el embedding retriever para mejorar su capacidad de generar recomendaciones precisas.

Justificación

La justificación para el desarrollo de un sistema de lenguaje natural se fundamenta en la necesidad de mejorar la experiencia del cliente al momento de interactuar con atención al cliente. La implementación de un sistema de recomendación de productos en tiempo real permitirá a la empresa ofrecer un servicio personalizado a sus clientes. La creación de este dicho sistema permitirá la oportunidad de obtener información adicional del cliente de manera proactiva por medio de una conversación fluida mejorando así la calidad de la información que proporciona y satisfaciendo las necesidades específicas del cliente.

Para la realización de este proyecto se utilizó el lenguaje de programación Python por su versatilidad y amplia adopción en el desarrollo de proyectos de software. También se utilizaron herramientas específicas como Selenium para la construcción de spiders para la recolección de datos, Haystack para la creación del catálogo de productos y Gradio la interfaz de usuario para analizar comportamientos. Se utilizó una máquina virtual en Azure para ejecutar el crawler y se crearon documentos FAISS para mejorar la precisión de las recomendaciones. Además, se utilizó Gradio para crear una página web y GPT 3.5 Turbo para interactuar con los clientes y generar recomendaciones precisas.

Marco teórico

El procesamiento de lenguaje natural (PLN), según IBM (2021), es una rama de la inteligencia artificial (IA) que se encarga de enseñar a las computadoras a procesar y analizar el lenguaje humano usando técnicas de lingüística computacional y modelos estadísticos, Aprendizaje Profundo para analizar y comprender el texto. Estos algoritmos y técnicas permiten que las computadoras realicen tareas como la traducción de texto, la respuesta a comando de voz y el resumen de grandes cantidades de texto, pero no les proporciona una verdadera comprensión del lenguaje humano como la conocemos. También desempeña un papel cada vez más importante en las soluciones empresariales para mejorar la eficiencia y simplificar procesos comerciales.

El PLN permite obtener información importante a partir de datos de texto no estructurados y utilizar esta información para generar una nueva comprensión de dichos datos. Las aplicaciones más comunes para las que se ha utilizado el PLN incluyen según Google Cloud (2021):

- Análisis de opiniones de los clientes: permite identificar entidades específicas en documentos sin tener que invertir tiempo o dinero en análisis manuales.
- Comprender recibos y facturas: identifica las entradas más comunes, como fechas y precios, y entender la relación entre la solicitud y el pago.
- Análisis de documentos: identifica entidades específicas en documentos sin tener que invertir tiempo o dinero en análisis manuales.
- Clasificación de contenido: Clasifica el contenido en función de las entidades más frecuentes o personalizadas de un dominio concreto o categorías generales disponibles.
- Análisis de tendencias: añade noticias utilizando texto con la finalidad de que los profesionales del marketing puedan obtener el contenido relevante sobre sus marcas de fuentes de datos como noticias online y artículos.

Para mejorar el rendimiento en las tareas de PNL, se hace uso de la arquitectura de los Transformers. Un modelo Transformer, como describe Merritt (2022), es una red neuronal que aprende contexto y significado mediante el seguimiento de relaciones en datos secuenciales como palabras de una oración. Este modelo hace uso de esta arquitectura aplicando un conjunto en evolución de técnicas matemáticas llamadas atención para detectar formas sutiles en que los elementos de datos en una series se influyen y dependen entre sí. Los Transformers pueden detectar tendencias y anomalías para prevenir fraudes, optimizar la manufactura, hacer recomendaciones en línea o mejorar el área de la salud. Las personas usan Transformers cada vez que realizan búsquedas en OpenAI con ChatGPT o Microsoft Bing con Bing Chat.

El Aprendizaje Automático es, según Mitchell (1997) “El Aprendizaje Automático es el estudio de algoritmos informáticos que permiten a los programas de ordenador mejorar automáticamente a través de la experiencia...”.

De acuerdo con la definición de IBM (2019) el Aprendizaje Profundo es una rama del Aprendizaje Automático donde el principal algoritmo son las redes neuronales para aprender grandes cantidades de información.

Las Redes Neuronales son un tipo de algoritmo de machine learning que intenta simular la forma en la que funciona el cerebro humano. La estructura está compuesta por capas de nodos, también conocidos como neuronas artificiales, que se conectan entre sí y tienen un peso y un umbral asociados. Estas capas de nodos contienen una capa de entrada, una o más capas ocultas y una capa de salida. Cuando la salida de un nodo supera el valor del umbral especificado, se activa y envía datos a la siguiente capa de nodos, de lo contrario, no se pasan datos a la siguiente capa. Gracias a esto, estos algoritmos aprenden y mejoran su precisión con el tiempo a través del uso de datos de entrenamiento. Una vez se ajustan con precisión, se convierten herramientas especializadas en generalizar con exactitud permitiendo clasificar y agrupar datos a gran velocidad (IBM, 2023).

OpenAI es una empresa de investigación en IA que desarrolla y promueve tecnologías avanzadas en esta área. Los Transformers Generativos Pre-entrenados o GPT por su siglas en inglés es uno de sus desarrollo más conocidos, un modelo entrenado para la tarea del PLN. Este modelo proporciona salidas de texto en respuesta a sus entradas, también conocidas como “prompts” (OpenAI, 2023).

En el sector de la computación existe software especializado para generar y proporcionar sugerencias de artículos o contenidos que un usuario específico desea comprar o participar. Usando Aprendizaje Automático y datos de productos individuales y usuarios individuales, se puede crear una red avanzada de conexiones complejas entre esos productos y esas personas (González, 2021).

Haystack es un marco de trabajo de código abierto para construir aplicaciones de búsqueda y respuesta a preguntas utilizando tecnologías PLN y Aprendizaje Automático. Embedding Retriever. Proporciona una serie de componentes modulares y flexibles que se pueden combinar y personalizar para crear una solución completa (Haystack, 2021). Uno de estos componentes es el Embedding Retriever, un algoritmo de recuperación de información que utiliza embeddings para recuperar documentos relevantes en respuesta a una consulta (Haystack, 2021). En el curso de Google Development (2022) definen el Embedding es una representación numérica de baja dimensión de un vector de alta dimensión, es decir, los Embeddings pueden capturar relaciones semánticas entre las palabras al colocar palabras similares unas de otras en el espacio de baja dimensión provenientes de un vector de alta

dimensión. En otras palabras, traduce el vector de alta dimensión a un espacio de menor dimensión, reduciendo así el número de elementos o características del vector. Ahora, en el tutorial “Better Retrieval with Embedding Retrieval” de Haystack (2023) define Retriever como un algoritmo de recuperación de información que se utiliza para recuperar Documento relevantes en respuesta a una consulta. Entonces, un Embedding Retriever es un tipo específico de Retriever que utiliza Embeddings para capturar la similitud semántica entre la consulta y el texto de recuperación de manera más precisa que si se utilizara individualmente.

En el marco de trabajo Haystack (2023) un Documento se refiere a una unidad de texto y metadatos que se almacena en un DocumentStore. Un DocumentStore es una base de datos que almacena los textos y metadatos y los proporciona al Embedding Retriever en el momento de la consulta. Existen diferentes tipos de DocumentStores, entre ellos, uno que utiliza FAISS para realizar búsquedas de similitud en vectores. FAISS, según en la documentación de Meta AI (2023) es una librería especializada en la búsqueda de similitud en vectores.

Scraping es el proceso de recolección de datos que están ocultos en documentos, más comúnmente en páginas webs y documentos PDF (Sanz, 2018). Para realizar esta existe una librería llamada Selenium que, como describe Ališauskas (2022) es una herramienta de automatización de navegadores que es muy popular para realizar Scraping y puede utilizarse en el entorno de Python. La guía oficial de Python (2005) define Python como un lenguaje de programación de alto nivel y de propósito general. En el uso de Scraping, es muy común utilizar el lenguaje Xpath ya que es un lenguaje de descripción de rutas para documentos XML desarrollado por el W3C. Este lenguaje pone a disposición de los usuarios una sintaxis no basada en XML que permite encontrar elementos concretos en un documento XML (W3C, 2017).

En Aprendizaje Automático es muy popular la herramienta Gradio para demostrar con una interfaz un modelo en una web amigable utilizando muy pocas líneas de código (Gradio, 2020). Otra herramienta que es de utilidad para conocer el rendimiento y realizar pruebas a modelos es el framework web moderno y rápido llamado FastAPI. Esta librería de Python permite implementar aplicaciones como una API RESTful para que pueda ser consumida por otros servicios o aplicaciones (FastAPI, 2019).

Finalmente, Azure es una plataforma en la nube que ofrece una amplia variedad de productos y servicios para ayudarte a desarrollar nuevas soluciones y enfrentar desafíos actuales. Con Azure, puedes crear, implementar y administrar aplicaciones en múltiples entornos de nube, en las instalaciones y en el borde, utilizando las herramientas y marcos que prefieras (Microsoft Azure 2022).

~~Procedimiento y descripción de las actividades realizadas~~

Resultados

Cuando se ejecuta el código del ChatBot se abre una página web con una interfaz de usuario simple y limpia (figura 38). En la parte inferior del área del chat hay un cuadro de texto donde el usuario puede ingresar un mensaje y arriba del cuadro de texto hay un área donde se muestra el historial de la conversación entre el usuario y el chatbot.

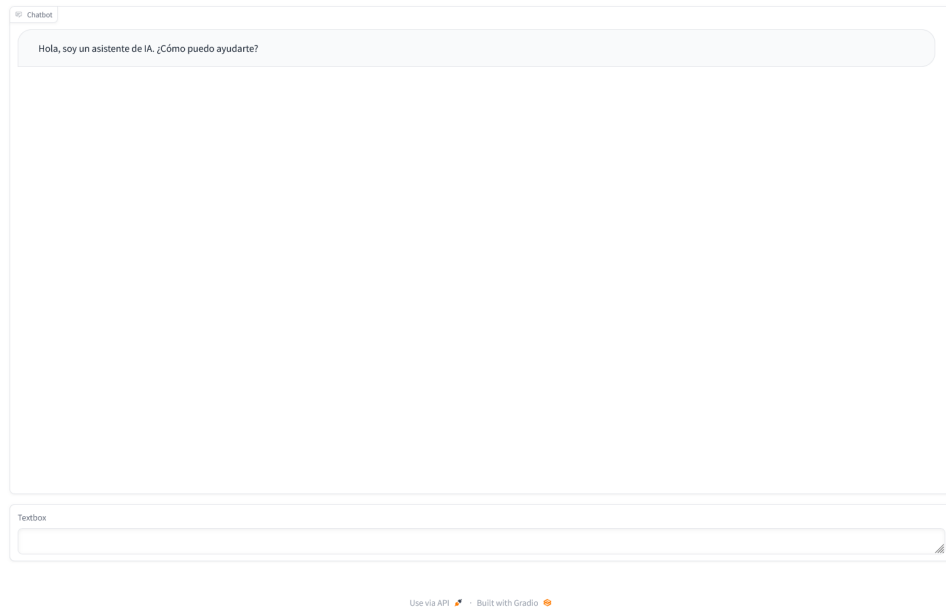


Figura 38. Página web del ChatBot vacío.

Cuando el usuario ingresa un mensaje, el mensaje se agrega al historial de la conversación y se muestra en la interfaz de usuario. Luego el chatbot genera una respuesta y la agrega al historial de la conversación (figura 39).

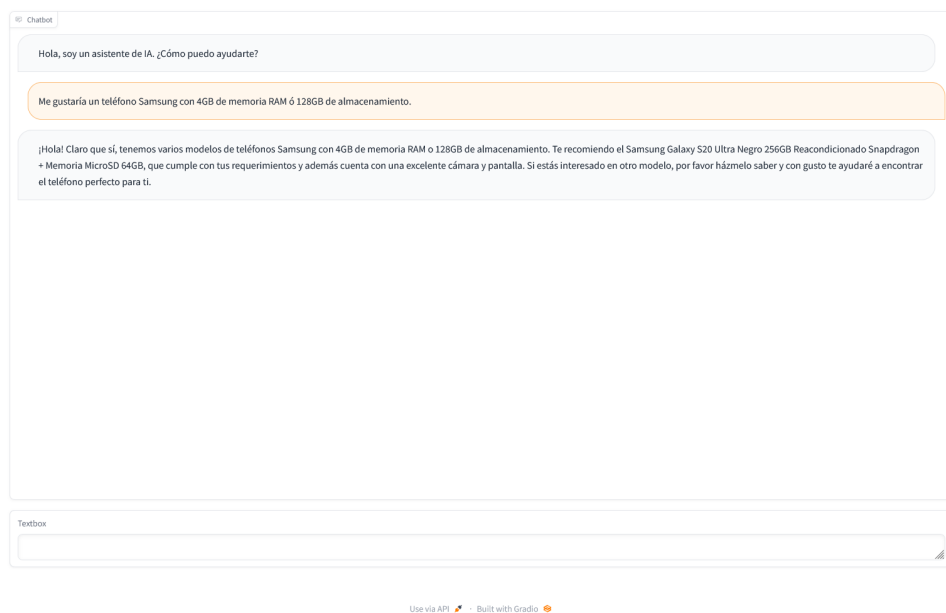


Figura 39. Ejemplo del uso de la página web.

En la figura 40 se puede observar una conversación que simula un cliente consultando celulares. El chatbot es capaz de entender las necesidades del usuario y proporcionar recomendaciones y detalles sobre productos relevantes.

En esta conversación, el usuario comienza preguntando por un teléfono Samsung con 4GB de memoria RAM o 128GB de almacenamiento, el chatbot responde recomendando el Samsung Galaxy S20 y ofrece ayudar al usuario a encontrar otro modelo si lo desea. Después el usuario luego pide más información sobre el Galaxy S20 y el chatbot proporciona detalles sobre sus características y ventajas. Finalmente el usuario pregunta por otras opciones y el chatbot proporciona una lista de productos adicionales que podrían interesarle al usuario.

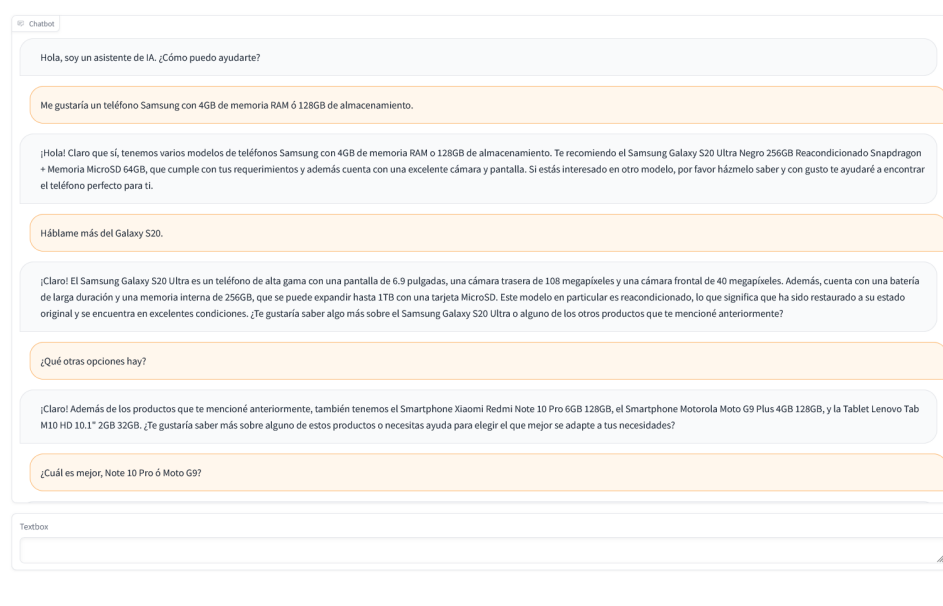


Figura 40. Conversación Cliente-ChatBot sobre recomendaciones de celulares.

En la consola de el entorno donde se ejecuta la página web se puede observar el historial de la conversación, el texto que utiliza ChatBot para poder recordar el contexto de la conversación (figura 41).

```
[{"role": "user", "content": "¡Hola! ¿En qué puedo ayudarte?"}, {"role": "user", "content": "Me gustaría un teléfono Samsung con 4GB de memoria RAM ó 128GB de almacenamiento."}, {"role": "user", "content": "¡Hola! Claro que sí, tenemos varios modelos de teléfonos Samsung con 4GB de memoria RAM o 128GB de almacenamiento. Te recomiendo el Samsung Galaxy S20 Ultra Negro 256GB Reacondicionado Snapdragon + Memoria MicroSD 64GB, que cumple con tus requerimientos y además cuenta con una excelente cámara y pantalla. Si estás interesado en otro modelo, por favor házmelo saber y con gusto te ayudaré a encontrar el teléfono perfecto para ti."}, {"role": "user", "content": "Háblame más del Galaxy S20."}, {"role": "user", "content": "¡Claro! El Samsung Galaxy S20 Ultra es un teléfono de alta gama con una pantalla de 6.9 pulgadas, una cámara trasera de 108 megapíxeles y una cámara frontal de 40 megapíxeles. Además, cuenta con una batería de larga duración y una memoria interna de 256GB, que se puede expandir hasta 1TB con una tarjeta MicroSD. Este modelo en particular es reacondicionado, lo que significa que ha sido restaurado a su estado original y se encuentra en excelentes condiciones. ¿Te gustaría saber algo más sobre el Samsung Galaxy S20 Ultra o alguno de los otros productos que te mencioné anteriormente?"}, {"role": "user", "content": "¿Qué otras opciones hay?"}, {"role": "user", "content": "¡Claro! Además de los productos que te mencioné anteriormente, también tenemos el Smartphone Xiaomi Redmi Note 10 Pro 6GB 128GB, el Smartphone Motorola Moto G9 Plus 4GB 128GB, y la Tablet Lenovo Tab M10 HD 10.1" 2GB 32GB. ¿Te gustaría saber más sobre alguno de estos productos o necesitas ayuda para elegir el que mejor se adapte a tus necesidades?"}, {"role": "user", "content": "¿Cuál es mejor, Note 10 Pro ó Moto G9?"}, {"role": "assistant", "content": "Genera una respuesta usando basándose en el mensaje del cliente y los mensajes anteriores. Estos son los productos que posiblemente le agraden al cliente, te los proporciono por si el cliente quisiera saber más opciones: < ['Smartphone Nokia 5.3 6.55" 4GB 64GB', 'Samsung Galaxy S20 Ultra Negro 256GB Reacondicionado Snapdragon + Memoria MicroSD 64GB', 'Tablet GHIA TODDLER GT133P - 7" - A133 - 1GB - 16GB', 'Samsung Note 20 Ultra Snapdragon Negro Reacondicionado Grado A + FUNDA', 'Tablet Samsung Tab A7 Lite: Procesador Octa Core hasta 2.3'] >."}, {"role": "assistant", "content": "Prompt: ¿Qué otras opciones hay? >."}, {"role": "assistant", "content": "Genera una respuesta usando basándose en el mensaje del cliente y los mensajes anteriores. Estos son los productos que posiblemente le agraden al cliente, te los proporciono por si el cliente quisiera saber más opciones: < ['Smartphone Nokia 5.3 6.55" 4GB 64GB', 'Samsung Galaxy S20 Ultra Negro 256GB Reacondicionado Snapdragon + Memoria MicroSD 64GB', 'Tablet GHIA TODDLER GT133P - 7" - A133 - 1GB - 16GB', 'Samsung Note 20 Ultra Snapdragon Negro Reacondicionado Grado A + FUNDA', 'Tablet Samsung Tab A7 Lite: Procesador Octa Core hasta 2.3'] >."}, {"role": "assistant", "content": "Prompt: ¿Cuál es mejor, Note 10 Pro ó Moto G9? >."}]
```

Figura 41. Salida de consola del contexto de la conversación.

En la figura 42 se puede ver otra conversación, pero esta vez se trata de una persona preguntando por ropa de mujer para una boda. El chatbot responde recomendando una “blusa con crochet y encaje Philosophy” y un “vestido Ryder Cami”. El usuario luego menciona que podría hacer frío ya que es invierno y pregunta si el chatbot tiene algo que pueda ayudar con lo que el bot le responde con un par de productos con las nuevas especificaciones.

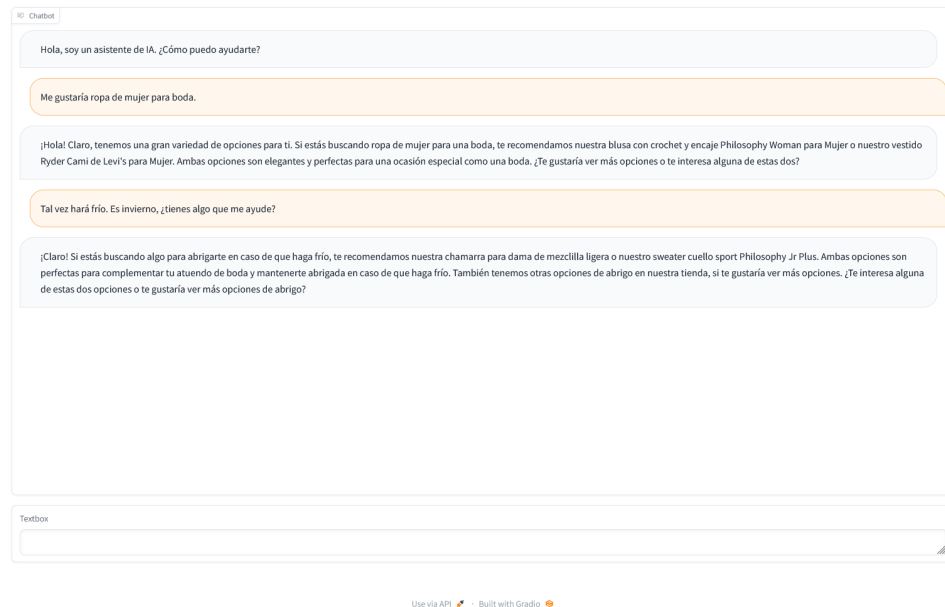


Figura 42. Conversación Cliente-ChatBot sobre recomendaciones de ropa para mujer.

Conclusiones del proyecto, recomendaciones y experiencias personales/profesionales adquiridas

El objetivo general del proyecto de residencias fue desarrollar e implementar un sistema de lenguaje natural para la empresa FlexBPO que pudiera interactuar con los clientes y recomendarles productos en tiempo real. Este objetivo se logró con éxito al desarrollar un sistema funcional que incluye una API para realizar el embedding retriever y una página web para interactuar con los clientes en una conversación.

En cuanto a los objetivos específicos del proyecto, se lograron todos ellos. Se investigó y seleccionó un modelo de lenguaje natural adecuado, se desarrolló e implementó el sistema de recomendación de productos y se mejoró la precisión de las recomendaciones a través de la implementación de un embedding retriever.

Mis recomendaciones en cuanto al diseño, sería mejorar la precisión de las recomendaciones a través de la implementación de un embedding retriever más avanzado, aunque el sistema actual funciona correctamente, aún es posible mejorar las respuestas que proporciona. También se recomienda realizar pruebas con diferentes modelos de lenguaje natural para encontrar el que mejor se adapte a las necesidades de la empresa, tanto en términos de rendimiento y de costos.

Durante mi residencia en la empresa, tuve una experiencia muy enriquecedora tanto a nivel personal como profesional. En lo personal, me sentí muy bien acogido por el equipo de trabajo y el ambiente laboral fue muy agradable. La comunicación con otras personas de la organización fue fluida y siempre me sentí apoyado.

Competencias desarrolladas y/o aplicadas

Durante el desarrollo e implementación de un sistema de lenguaje natural para la empresa FlexBPO que pudiera interactuar con los clientes, considero que he logrado desarrollar las siguientes competencias:

Crear, desarrollar y/o aplicar software de sistemas en beneficio de la productividad y competitividad de las organizaciones, al desarrollar e implementar un sistema de lenguaje natural para la empresa que pudiera interactuar con los clientes y recomendarles productos en tiempo real, se espera tener un impacto directo en la satisfacción del cliente y hacer a la empresa más competitiva.

Diseñar e implementar interfaces hombre-máquina, debido a que hice una API para interactuar con los clientes en una conversación y mejorar la precisión de las recomendaciones a través del uso de un embedding retriever y GPT 3.5 Turbo.

Integrar soluciones computacionales con diferentes tecnologías, plataformas o dispositivos. Esto se logró al utilizar diferentes herramientas y tecnologías como Python, Selenium, Haystack y FastAPI para desarrollar el sistema.

Comunicación efectiva al comunicarme de manera clara y efectiva con mis asesores y superiores sobre cada avance del proyecto.

Resolución de problemas, mejoré mi capacidad para analizar situaciones y encontrar soluciones efectivas al enfrentarme a desafíos durante el desarrollo del proyecto.

Adaptabilidad, demostré flexibilidad y capacidad para adaptarme a cambios y situaciones imprevistas durante el desarrollo del proyecto.

Fuente de información

- IBM. (2021). Procesamiento de lenguaje natural. [en línea]. [Consulta: 20-05-2023].
Recuperado de: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/natural-language-processing>
- Google Cloud. (2021). ¿Qué es el procesamiento del lenguaje natural? [en línea]. [Consulta: 20-05-2023]. Recuperado de:
<https://cloud.google.com/learn/what-is-natural-language-processing>
- Merritt, R. (2022). ¿Qué es un modelo transformers? [en línea]. [Consulta: 21-05-2023].
Recuperado de:
<https://la.blogs.nvidia.com/2022/04/19/que-es-un-modelo-transformer/>
- Mitchell, T. (1997). Machine Learning. [en línea]. [Consulta: 21-05-2023]. Recuperado de:
<http://www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/user/mitchell/ftp/mlbook.html>
- IBM. (2023). Aprendizaje Profundo. [en línea]. [Consulta: 22-05-2023]. Recuperado de:
<https://www.ibm.com/mx-es/cloud/deep-learning>
- IBM. (2021). ¿Qué son las redes neuronales? [en línea]. [Consulta: 23-05-2023].
Recuperado
de: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/neural-networks>
- OpenAI. (2023). GPT models. [en línea]. [Consulta: 24-05-2023]. Recuperado de:
<https://platform.openai.com/docs/guides/gpt>
- Gonzalez, L. (2021). Sistema de Recomendaciones. [en línea]. [Consulta: 24-05-2023].
Recuperado de:
<https://aprendeia.com/sistema-de-recomendaciones-inteligencia-artificial/>
- Haystack. (2021). What is Haystack? [en línea]. [Consulta: 25-05-2023]. Recuperado de:
<https://haystack.deepset.ai/overview/intro>
- Google Development. (2022). Embeddings. [en línea]. [Consulta: 26-05-2023]. Recuperado
de:
<https://developers.google.com/machine-learning/crash-course/embeddings/video-lecture?hl=es-419>
- Haystack. (2023). Tutorial: Better Retrieval with Embedding Retrieval. [en línea]. [Consulta: 26-05-2023]. Recuperado de:
https://haystack.deepset.ai/tutorials/06_better_retrieval_via_embedding_retrieval
- Haystack. (2023). Document Store API. [en línea]. [Consulta: 27-05-2023]. Recuperado de:
<https://docs.haystack.deepset.ai/reference/document-store-api>
- Meta AI. (2023). FAISS. [en línea]. [Consulta: 27-05-2023]. Recuperado de:
<https://ai.facebook.com/tools/faiss/>
- Ališauskas, B. (2022). Web Scraping with Selenium and Python. [en línea]. [Consulta: 28-05-2023]. Recuperado de:
<https://scrapfly.io/blog/web-scraping-with-selenium-and-python/#what-is-selenium>

- Python. (2005). Beginners Guide. [en línea]. [Consulta: 29-05-2023]. Recuperado de:
<https://wiki.python.org/moin/BeginnersGuide>
- W3C. (2017). XML Path Language (XPath) 3.1. [en línea]. [Consulta: 30-05-2023].
Recuperado de: <https://www.w3.org/TR/2017/REC-xpath-31-20170321/>
- Gradio. (2020). Documentation. [en línea]. [Consulta: 30-05-2023]. Recuperado de:
<https://www.gradio.app/docs/>
- FastAPI. (2019). FastAPI documentation. [en línea]. [Consulta: 31-05-2023]. Recuperado de:
<https://fastapi.tiangolo.com/>
- Microsoft Azure. (2022). What is Azure? [en línea]. [Consulta: 01-06-2023]. Recuperado de:
<https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-azure/>.

Anexos

VALCOR Corporativo Profesional, S. de R.L. de C.V.
Servicios Profesionales y Administración de Recursos Humanos

Hermosillo, Sonora a 15 de junio de 2023

C. ROGELIO NORIEGA VARGAS
DIRECTOR DE TECNMI/INSTITUTO TECNOLÓGICO DE HERMOSILLO

A través de la presente me permito hacer de su conocimiento que el (la) C. **JULIO CESAR SALGADO MAHUARI** con No. De control **18330500** y alumno de la carrera ingeniería en sistemas computacionales de la institución que usted representa, ha concluido el periodo de Residencias Profesionales del 08 de febrero del 2023 al 13 de junio de 2023, dentro del área de "DESARROLLO" en el proyecto "SHOPPERAI" cumpliendo con un total de 500 horas.


A su vez, **JULIO CESAR SALGADO MAHUARI**, cuenta con el consentimiento de esta empresa para utilizar el proyecto "SHOPPERAI", anteriormente mencionado, como trabajo para su titulación.

Agradeciendo de antemano la atención brindada, se extiende la presente a petición del interesado y para los fines que a él convenga. Un cordial saludo.

Atentamente


Leopoldo Alberto Rodríguez Tapia
CTO


Calle Jaime Nuno N°42 Col. Periodista C.P. 83155 Tels.(652) 262.73.46. 217.11.42 Hermosillo Sonora.

	Formato de evaluación de Reporte Final de Residencia Profesional.	Código: ITH-AC-PO-007-08
		Revisión: 3
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015: 8.5.1	Página 1 de 1

Nombre del Residente: Salgado Mahuati Julio Cesar
 Número de control: 18330500
 Nombre del proyecto: SHOPPERAI
 Programa Educativo: Ing. Sistemas Computacionales Empresa: FlexBPO
 Período de realización de la Residencia Profesional: 08 de febrero 2023 - 13 de junio 2023
 Calificación Final (promedio de ambas evaluaciones): 100 (Cien)

En que medida el residente cumple con lo siguiente			
Criterios a evaluar		Valor	Evaluación
Evaluación por el asesor externo	Portada.	2	2
	Agradecimientos.	2	2
	Resumen.	2	2
	Índice.	2	2
	Introducción.	2	2
	Problemas a resolver, priorizándolos.	5	5
	Objetivos.	5	5
	Marco teórico (fundamentos teóricos)	10	10
	Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.	5	5
	Resultados, planos, gráficas, prototipos, manuales, programas, análisis estadísticos, modelos matemáticos, simulaciones, normatividades, regulaciones y restricciones, entre otros. Solo para proyectos que por su naturaleza lo requieran: estudio de mercado, estudio técnico y estudio económico.	45	45
	Conclusiones, recomendaciones y experiencia profesional adquirida.	15	15
	Competencias desarrolladas y/o aplicadas.	3	3
	Fuentes de información.	2	2
	Calificación total	100	100


Comentarios: MUY BUEN TRABAJO

 Nombre y firma del asesor externo	Sello de la empresa, organismo o dependencia	<u>14/6/2023</u> Fecha de Evaluación
--	--	---

En que medida el residente cumple con lo siguiente			
Criterios a evaluar		Valor	Evaluación
Evaluación por el asesor interno	Portada.	2	2
	Agradecimientos.	2	2
	Resumen.	2	2
	Índice.	2	2
	Introducción.	2	2
	Problemas a resolver, priorizándolos.	5	5
	Objetivos.	5	5
	Marco teórico (fundamentos teóricos)	10	10
	Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.	5	5
	Resultados, planos, gráficas, prototipos, manuales, programas, análisis estadísticos, modelos matemáticos, simulaciones, normatividades, regulaciones y restricciones, entre otros. Solo para proyectos que por su naturaleza lo requieran: estudio de mercado, estudio técnico y estudio económico.	45	45
	Conclusiones, recomendaciones y experiencia profesional adquirida.	15	15
	Competencias desarrolladas y/o aplicadas.	3	3
	Fuentes de información.	2	2
	Calificación total	100	100

Comentarios: _____

Calificación Final: 100
 (Promedio Asesor Externo y Asesor Interno)

 Nombre y firma del asesor interno	Sello del Depto. Académico	<u>23/06/2023</u> Fecha de Evaluación
--	----------------------------	--