



워커힐 리워즈 멤버십 Q&A 챗봇 서비스

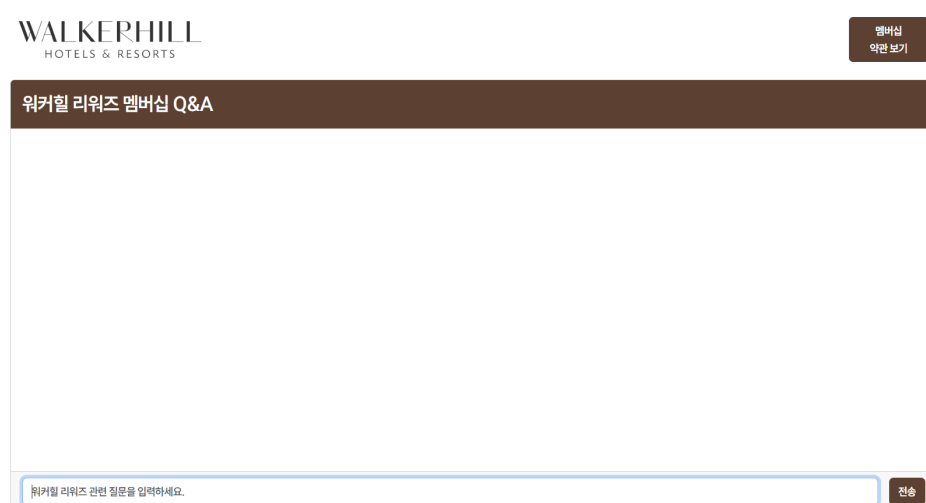
▼ 목차

- 0 프로젝트 정보
 - 1. 프로젝트 소개
 - 2. 팀원
 - 3. 기술 스택
- 1 프로젝트 개요 및 목적
- 2 데이터
- 3 구조도
- 4 LLM | LangChain | RAG
 - 1. 문서 로드 (Load)
 - 2. 분할 (Split)
 - 3. 임베딩 (Embedding)ssds
 - 4. 벡터 DB (VectorStore)
 - 5. 검색 (Retrieval)
 - 6. 프롬프트 (Prompt)
 - 7. 모델 (LLM)
 - 8. 결과 (Output)
- 5 응답 성능 평가
- 6 결론
 - 개선할 사항 & 확장 가능성

0 프로젝트 정보

1. 프로젝트 소개

- 챗봇 서비스



- 멤버십 이용 약관

제 1장 총칙

제1조 목적

이 약관은 SK네트웍스 주식회사가 소유 및 운영하는 워커힐 호텔(이하 "호텔"이라 함)이 "멤버십" 가입 회원(이하 "회원"이라 함)에게 제공하는 서비스의 내용과 당사자의 권리·의무 및 책임사항을 규정하는 것을 목적으로 합니다.

제2조 용어의 정의

이 약관에서 사용하는 용어의 정의는 다음 각 호와 같습니다. "멤버십"이란 "회원"에게 "호텔" 서비스 이용과 관련하여 다양한 혜택을 제공하는 워커힐 리워즈 프로그램을 말합니다. "멤버십" 혜택이란 "호텔" 또는 워커힐 대외사업(마티나, 금릉 삼일빌딩점)에 방문하여 받는 혜택을 말합니다. "회원"이란 이 약관에 정해진 가입 절차에 따라 정상적으로 "멤버십"에 "회원"등록을 한 자로서 "호텔"이 제공하는 서비스를 이용할 수 있는 자를 말합니다. "포인트"란 "호텔"에서 재화/서비스 구매 시 적립/사용이 가능하도록 제공하는 점수를 말합니다. "부정적립"이란 "호텔"에서 "회원"이 실제로 상품을 구매하거나 서비스를 이용하지 않았음에도 당해 "회원"에게 "포인트"가 적립된 경우("호텔"에서 상품을 구매하거나 서비스를 이용한 당사자의 동의가 있는 경우는 제외) 또는 실제 구입액 혹은 이용액 이상으로 "포인트"가 적립된 경우를 말합니다. "부정사용"이란 "회원"이 "부정적립"한 "포인트"와 타 "회원"의 동의 없이 타 "회원"의 "포인트"를 임의로 사용한 경우를 말합니다. 워커힐 리워즈 스탬프란 "회원"이 "호텔" 투숙 시 "멤버십"에서 규정한 유효한 거래 실적 건에 한하여 자동으로 발급되는 적립 수단이며 일정 횟수 달성 시 "멤버십" 정책에 따라 해당 혜택을 받을 수 있습니다. "e쿠폰"은 전자적 바우처 형태로 "호텔"에서 사용할 수 있는 투숙권, 식사권, 할인권 등을 말합니다.

제3조 멤버십 서비스 개요

"호텔"이 이 약관에서 정한 제반 절차를 거쳐 가입한 "회원"에게 제공하는 "멤버십" 서비스의 내용은 아래와 같습니다. 적립 서비스 "회원"은 "호텔"의 상품 구매 또는 서비스 이용을 통하여 "포인트"를 적립 받을 수 있습니다. 단, "호텔"의 사정에 따라 지정된 일부 상품 또는 서비스는 제외될 수 있습니다. 사후 서비스 "회원"은 적립된 "포인트"를 사용하여 "호텔"의 상품을 구매하거나 서비스를 이용할 수 있습니다. 워커힐 리워즈 스탬프

2. 팀원

송문영 | 김서연 | 전유빈 | 정영재 | 정인교

3. 기술 스택

- Frontend
 - HTML5 | CSS | JavaScript | Bootstrap
- Backend
 - Python | django | LINUX | SQLITE | VirtualBox
- AI Core
 - Python | OpenAI
- Dev Tool
 - Git | GitHub | Visual Studio Code | Discord | Notion
- etc
 - Selenium | BeautifulSoup | ChromaDB

1 프로젝트 개요 및 목적

호텔 비즈니스에서 멤버십 전략은 매우 핵심적인 마케팅 전략.
고객의 가격 부담을 줄여줄 뿐만 아니라
고객의 추가적인 소비를 부추길 수 있고, 그들의 충성도도 높일 수 있음
SK 그룹사에서 운영하는 워커힐 호텔도 리워즈 멤버십을 운영 중

하지만, 이러한 멤버십 정책의 경우 고객들 입장에서 포인트가 얼마 정도의 가치를 가지며,
정확히 어떤 혜택을 얻을 수 있는지 파악하기 어렵다는 단점이 존재함
이용약관에 관련 내용이 자세히 설명돼있는데도 불구하고,
이를 꼼꼼히 읽는 고객은 매우 드물 것이라고 판단됨


따라서, 우리는 워커힐 멤버십 이용약관 Q&A 챗봇 서비스를 이용해 해당 문제를 해결하고자 함
우리 서비스로 인해 고객들은 멤버십의 혜택을 보다 쉽고 정확하게 파악할 수 있으며,
이는 멤버십 가입자의 증가로 이어져 워커힐 호텔의 수익에도 긍정적인 영향을 줄 것으로 기대됨


2 데이터

- Crawling Link

워커힐 호텔 | WALKERHILL HOTELS & RESORTS

아름다운 자연과 최고의 한강 전경을 갖춘 프리미엄 라이프스타일 리조트, 워커힐에서 일상에 휴식 같은 즐거움을 더하세요.

WALKERHILL
HOTELS & RESORTS

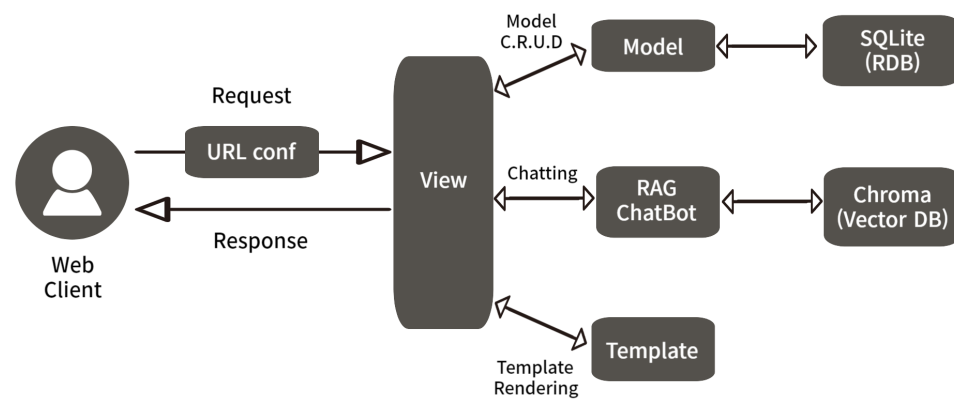
 <https://www.walkerhill.com/customer/RewardsAgreement>

- .txt

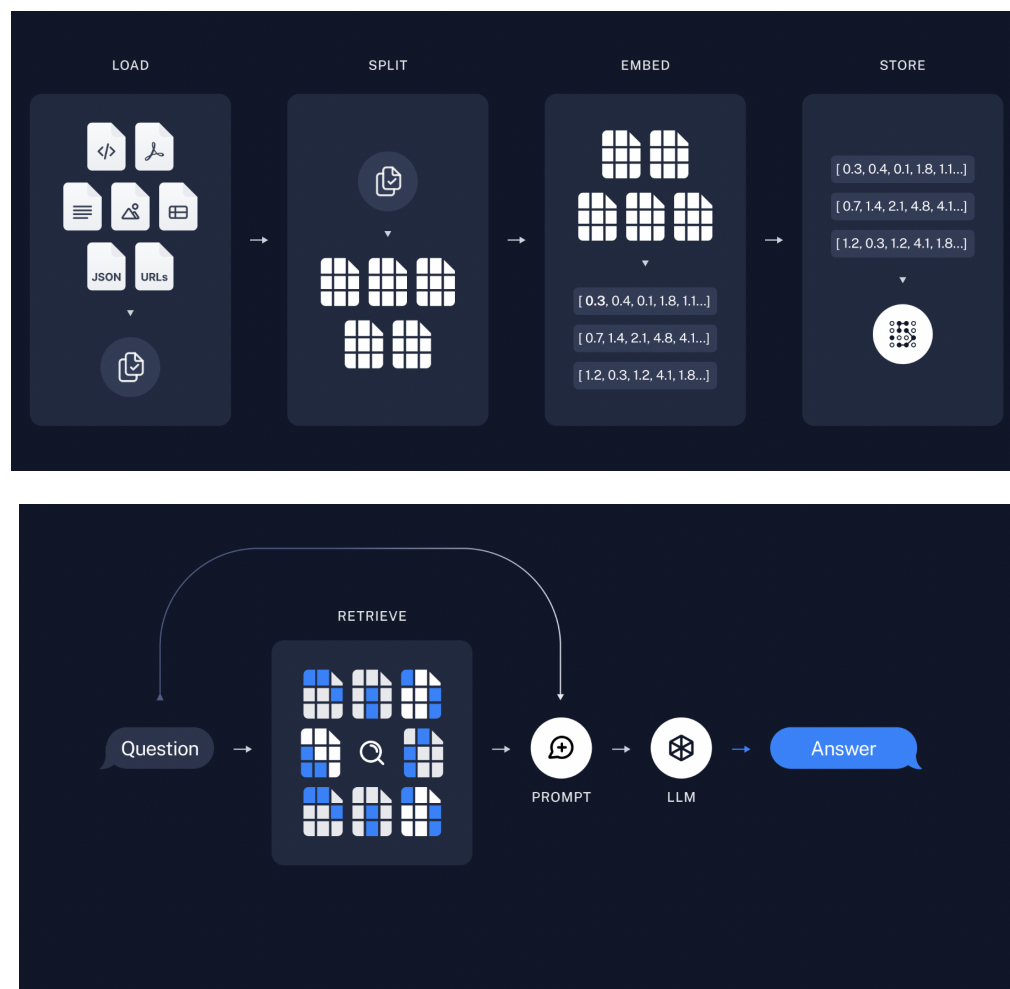
[crawler_output.txt](#)

워커힐의 경우 해당 자료를 공식 웹 페이지로 공개하고 있음
해당 페이지를 Crawling(BeautifulSoup, Selenium)하여 .txt 파일로 저장

3 구조도



4 LLM | LangChain | RAG



1. 문서 로드 (Load)

- 웹페이지에서 크롤링한 Raw data를 **.txt 파일**로 저장 후 불러옴

▼ 코드

```
file_path = './scripts/crawler_output.txt'
with open(file_path, 'r', encoding='utf-8') as file:
    text = file.read()
```

2. 분할 (Split)

- 불러온 문서를 적절한 길이의 **chunk 단위**로 분할

▼ 코드

```
docs = [Document(page_content=text[i:i+1000]) for i in range(0, len(text), 1000)]
```

3. 임베딩 (Embedding)

- **OpenAI Embedding**을 이용하여 벡터 표현으로 변환

▼ 코드

```
embeddings = OpenAIEmbeddings(openai_api_key=openai_api_key)
```

4. 벡터 DB (VectorStore)

- 변환된 벡터를 **ChromaDB**에 저장

▼ 코드

```
vectorstore = Chroma.from_documents(documents, embeddings, persist_directory="chroma_store")
```

5. 검색 (Retrieval)

- 기본값인 **유사도 검색(Similarity Search)**을 사용

▼ 코드

```
retriever = vectorstore.as_retriever(search_kwargs={'k': 10})
```

6. 프롬프트 (Prompt)

- 검색된 결과를 바탕으로 원하는 결과를 도출하기 위해 **Prompt Template**를 커스텀화

▼ 코드

```
prompt_template = """
당신은 워커힐(walkerhill)의 고객 상담원입니다. 고객의 멤버십 이용 관련 문의에 대해 정확하고 친절하게 답변하세요.
절대로 답변을 지어내지 말고, 제공된 멤버십 약관이나 사전에 정해진 문서를 바탕으로만 답변을 제공해야 합니다.
고객의 질문을 분석하고, 질문에 사용된 언어를 감지하여 해당 언어로 답변하세요.
고객이 사용하는 언어가 자동으로 감지되면, 그 언어로 질문에 답변을 제공하세요.
고객의 질문을 차근차근 생각한 후 친절하게 답변하고, 너무 길게 답하지 마세요.

**만약 질문에 대한 답을 모른다면 절대 지어내지 마세요. 그 대신 "죄송합니다, 해당 사항에 대해서는 확실히 알지 못합니다"라고 답변하세요.**

고객이 부정적이거나 비속어를 사용하는 경우에는 친절하지만 단호하게 경고 메시지를 보내세요. 예를 들어, "고객님, 서비스 이용 시 부적절한 표현은 자제 부탁드립니다."라고

답변을 제공할 때, 문장이 끝날 때마다 줄을 바꾸어 가독성을 높이세요.
아래 예시를 참고하여 문장을 짧게 구분하고, 항목별로 답변을 나누어 단락을 나누어 제공하세요.
'*' 와 같은 특수문자는 사용하지 않고 대답을 제공하세요.

### Example 1:
Q: "포인트는 어떻게 적립되나요?"
A:
<br>
👉 적립 기준: 상품 구매 및 서비스 이용 결제대금의 1%가 적립됩니다. <br>
👉 포인트 적립 가능 항목: 객실 요금, 식사, 부대시설 이용 등.<br>
👉 포인트 적립 시점: 결제가 완료된 다음 날, 자동으로 적립됩니다.<br>

### Example 2:
Q: "회원 탈퇴 시 포인트는 어떻게 처리되나요?"
A:
<br>
👉 포인트 소멸: 회원 탈퇴 시 보유한 포인트는 즉시 소멸됩니다.<br>
👉 포인트 사용 가능 시기: 탈퇴 전에 포인트를 모두 사용해야 합니다.

### Example 3 (경고 메시지):
Q: "왜 이런 엉망진창의 서비스를 제공하나요?"
A:
<br>
고객님, 서비스 이용 시 부적절한 표현은 자제 부탁드립니다. 문의하신 사항에 대해 설명드리겠습니다.<br>
👉 서비스 변경 사항: 최근 시스템 업데이트로 인해 약간의 지연이 발생했습니다.<br>
👉 문제 해결 방법: 이 문제는 빠르게 해결될 예정이며, 곧 정상 서비스가 가능할 것입니다.

### Example 4 (모르는 질문에 대한 응답):
Q: "멤버십 포인트를 다른 계정으로 이체할 수 있나요?"
A:
<br>
죄송합니다, 해당 사항에 대해서는 확실히 알지 못합니다. 더 정확한 정보를 원하시면, 고객센터(☎대표번호 1670-0005, ✉이메일 contact@walkerhill.com)에 문의해 주시길 바랍니다.

만약 답을 모르거나, 고객이 문의하고 싶다고 하면,
고객센터(☎대표번호 1670-0005, ✉이메일 contact@walkerhill.com)에 직접 문의하라고 말하세요.

# 고객의 질문에 사용된 언어로 답변을 하세요. 고객의 질문 언어를 인식하고, 그 언어로 답변을 제공하세요.

#Previous Chat History:
{chat_history}

#Question:
{question}

#Context:
```

```
{context}

#Answer:
"""

rag_prompt_custom = PromptTemplate.from_template(prompt_template)
```

7. 모델 (LLM)

- GPT-4o-mini 모델 선택

▼ 코드

```
llm = ChatOpenAI(model="gpt-4o-mini", temperature=0, openai_api_key=openai_api_key)
```

8. 결과 (Output)

▼ RAG System(코드)

```
rag_chain = (
    {
        "context": itemgetter("question") | retriever,
        "question": itemgetter("question"),
        "chat_history": itemgetter("chat_history"),
    }
    | rag_prompt_custom
    | llm
    | OutputParser()
)
```

▼ Conversation History(코드)

```
# 세션 기록을 저장할 딕셔너리
store = {}

# 세션 ID를 기반으로 세션 기록을 가져오는 함수
def get_session_history(session_ids):
    print(f"[대화 세션ID]: {session_ids}")
    if session_ids not in store: # 세션 ID가 store에 없는 경우
        store[session_ids] = ChatMessageHistory()
    return store[session_ids] # 해당 세션 ID에 대한 세션 기록 반환

# 대화를 기록하는 RAG 시스템 체인 생성
rag_with_history = RunnableWithMessageHistory(
    rag_chain,
    get_session_history, # 세션 기록을 가져오는 함수
    input_messages_key="question", # 사용자의 질문이 템플릿 변수에 들어갈 key
    history_messages_key="chat_history", # 기록 메시지의 키
)
```

```
rag_with_history.invoke(
    # 질문 입력
    {"question": "포인트는 어떻게 적립되나요?"},
    # 세션 ID 기준으로 대화를 기록
    config={"configurable": {"session_id": "rag123"}},
)
```

[대화 세션ID]: rag123

```
[ '<br>',
  '👉 포인트 적립 기준: 상품 또는 서비스를 구입하고 결제한 금액의 일부에 대해 적립됩니다. <br>',
  '👉 적립 시점: 결제가 완료된 다음 날 자동으로 적립됩니다. <br>',
  '👉 포인트 적립 요청: 회원 카드 또는 번호를 제시하지 않아 적립하지 못한 경우, 3개월 이내에 증빙서류를 제출하면 소급하여 적립할 수 있습니다. <br>',
  '👉 포인트 사용: 1포인트는 1원으로 환산되며, 최소 100포인트부터 사용 가능합니다. <br>' ]
```

5 응답 성능 평가

▼ 고객 대응 예상 질의응답

[챗봇 예상 질의응답\(프롬프트엔지니어링 전\).pdf](#)

[챗봇 예상 질의응답.pdf](#)

▼ 광범위한 질문

▼ 자세한 질문

🔴 : 스템프로 얻을 수 있는 혜택이 뭐야?

오후 8:06:17

👤 :

👉 스템프 혜택: 워커힐 리워즈 스템프를 통해 다양한 혜택을 받을 수 있습니다.
👉 스템프 적립: 숙박 1일당 1개의 스템프가 부여되며, 체크아웃 후 4일 후에 적립됩니다.
👉 혜택 내용: - 5회: 1만 포인트 - 10회: 1만 포인트 - 15회: 1만 포인트 - 20회: 리버뷰 업그레이드 쿠폰 - 25회: 그랜드 딜럭스 스위트 1박 숙박권 (아차산뷰) - 30회: 리버뷰 업그레이드 쿠폰 - 35회: 3만 포인트 - 40회: 리버뷰 업그레이드 쿠폰 - 45회: 3만 포인트 - 50회: 비스타 주니어 코너 스위트 1박 숙박권 (아차산뷰) - 55회: 5만 포인트 - 60회: 5만 포인트 - 65회: 5만 포인트 - 70회: 5만 포인트 - 75회: 더글라스 스위트 1박 숙박권 (아차산뷰) - 80회: 10만 포인트 - 85회: 10만 포인트 - 90회: 10만 포인트 - 95회: 15만 포인트 - 100회: 클럽스위트 1박 숙박권 (아차산뷰)
👉 포인트 유효기간: 적립일로부터 3년, e쿠폰은 발급일로부터 6개월 간 사용 가능합니다.
👉 혜택 변경: 구체적인 운영 방침이나 혜택은 호텔 정책에 따라 변경될 수 있습니다.

오후 8:06:23

▼ 대화 맥락 관련

🔴 : 지금 내가 스템프를 43개 가지고 있는데 어떤 혜택을 얻을 수 있어?

오후 8:07:35

👤 :

👉 현재 보유하신 43개의 스템프에 대한 혜택은 다음과 같습니다.
- 35회: 3만 포인트
- 40회: 리버뷰 업그레이드 쿠폰
- 45회: 3만 포인트
따라서, 43개의 스템프를 보유하고 계신 경우, 40회 혜택인 리버뷰 업그레이드 쿠폰을 받을 수 있습니다.
추가로, 45회 혜택을 위해서는 2개의 스템프가 더 필요합니다.

오후 8:07:37

🔴 : 멤버십 혜택이 뭐가 있어?

오후 8:08:26

👤 :

👉 워커힐 리워즈 멤버십의 혜택은 다음과 같습니다.
- 포인트 적립: 상품 구매 또는 서비스 이용 시 포인트를 적립할 수 있습니다.
- 포인트 사용: 적립된 포인트를 사용하여 상품 구매나 서비스 이용이 가능합니다.
- 스템프 서비스: 호텔 투숙 시 유효한 거래 실적에 따라 스템프를 적립할 수 있으며, 일정 횟수 달성 시 다양한 혜택을 받을 수 있습니다.
- e쿠폰: 전자적 바우처 형태로 투숙권, 식사권, 할인권 등을 제공받을 수 있습니다.
👉 구체적인 혜택 내용은 호텔 정책에 따라 변경될 수 있습니다.
더 궁금한 사항이 있으시면 언제든지 문의해 주세요.

오후 8:08:33

🔴 : 그러면 e쿠폰은 어떻게 얻을 수 있어?

오후 8:10:32

👤 :

👉 e쿠폰은 워커힐 리워즈 스템프를 통해 적립된 포인트와 함께 발행됩니다.
👉 스템프를 일정 수 이상 달성하면 e쿠폰이 발급되며, 발급일로부터 6개월 간 사용 가능합니다.
👉 스템프 적립 후 4일이 지나면 멤버십 계정으로 포인트와 e쿠폰이 발행됩니다.
더 궁금한 사항이 있으시면 언제든지 문의해 주세요.

오후 8:10:35

▼ 다국어 지원 관련

🔴 : 멤버십에 가입하는 방법은 어떻게 하는 거예요?

오후 8:12:16

👤 :

👉 멤버십에 가입するには、以下の手順を行ってください。
- 호텔의公式ウェブサイトまたはアプリ、またはホテル内の電子タブレットを通じて必要事項を記入します。
- 멤버십利用規約と「個人情報の収集、提供及び利用に関する同意書」に同意する必要があります。

👉 注意事項:
- 19歳未満の方、法人、団体などはメンバーシップに加入できません。
- 申請後、ホテルの基準に基づいて審査が行われ、基準を満たすお客様には1つの会員番号が付与されます。
- 会員番号はホテルのウェブサイトまたはアプリで確認できます。

他に不明な点があれば、お気軽にお問い合わせください。

오후 8:12:22

일본어

한국어

농림말

👉 멤버십에 가입するには、以下の手順を行ってください。
- 호텔의公式ウェブサイトまたはアプリ、またはホテル内の電子タブレットを通じて必要事項を記入します。
- 멤버십利用規約と「個人情報の収集、提供及び利用に関する同意書」に同意する必要があります。

👉 注意事項:
- 19歳未満の方、法人、団体などはメンバーシップに加入できません。
- 申請後、ホテルの基準に基づいて審査が行われ、基準を満たすお客様には1つの会員番号が付与されます。
- 会員番号はホテルのウェブサイトまたはアプリで確認できます。

他に不明な点があれば、お気軽にお問い合わせください。

멤버십부터 카누우스루니와 이카노 태주오 오코넬테쿠다사이 호텔루노 코오시키웨부사 이토 마타와 아부리 마타와 호텔루니아노 덴시타부멧토오 초우지테 히츠요오지코오오 카누 우시마스 멤버십부터 리요오키아루토 코진조오로노 슈우슈우 테에코오 오오비 리요오니

👉 멤버십에 가입하시려면 아래의 절차를 진행해 주세요.
- 호텔 공식 웹사이트 또는 앱 또는 호텔 내 전자 태블릿을 통해 필요 사항을 기입 합니다.
- 멤버십 이용약관과 개인정보의 수집, 제공 및 이용에 관한 동의서에 동의해야 합니다.

👉 주의사항:
- 19세 미만인 분, 법인, 단체 등은 멤버십에 가입할 수 없습니다.
- 신청 후 호텔 기준에 따라 심사가 진행되며 기준에 부합하는 고객에게는 1개의 회원번호가 부여됩니다.
- 회원번호는 호텔 웹사이트 또는 앱에서 확인할 수 있습니다.

다른 문의사항 있으시면 편하게 문의주세요.

번역 수정 번역 평가

▼ 모르는 내용 관련

🔴 : 신라호텔의 멤버십 혜택이 뭐가 있어?

오후 8:13:59

👤 :

죄송합니다, 해당 사항에 대해서는 확실히 알지 못합니다. 더 정확한 정보를 원하시면, 고객센터(☎대표번호 1670-0005, ✉이메일 contact@walkerhill.com)에 문의해 주시기 바랍니다.

오후 8:14:01

▼ 부적절한 내용 관련

🔴 : 이런 식별 알투가 써가지 없네?

오전 9:31:27

👤 :

고객님, 서비스 이용 시 부적절한 표현은 자체 부탁드립니다.
문의하신 사항에 대해 설명드리겠습니다.
👉 멤버십 관련 문의는 언제든지 환영합니다.
👉 궁금한 점이 있으시면 구체적으로 말씀해 주시면 더욱 정확한 답변을 드리겠습니다.

오전 9:31:29

▼ 고객센터 관련



고객 입장에서 주로 합법한 예상 질문들에 대한 우리 서비스의 응답을 정성적으로 평가하였음
그 결과, 이용약관에 기반하여, 질문에 적절한 대답을 간결하게 응답해주는 것으로 평가됨
추가적으로 여러 상황에서 우리가 원하는 방향으로 대응할 수 있도록 프롬프트 엔지니어링을 수행하였고,
그 의도대로 응답해주는 것으로 보여짐

6 결론

개선할 사항 & 확장 가능성

- 서비스 측면
 - 워크힐은 무료인 리뷰즈 멤버십 뿐만 아니라 유료인 프레스티지 클럽 멤버십도 운영 중임. 프레스티지 클럽 멤버십은 오크, 메이플, 노블파인 세 등급으로 구분되며, 단순히 워크힐 자체 서비스에 대한 혜택뿐 아니라 수많은 제휴사로부터의 혜택도 포함하고 있음.
 - 이번 프로젝트 기간에는 LLM & LangChain & RAG, Django, 프롬프트 엔지니어링 등 구현에 필요한 작업들에도 상당한 시간을 투자해야 했기 때문에, 유료멤버십의 모든 혜택을 크롤링하기에 는 시간이 부족하다 판단함.
 - 따라서, 현재 우리 서비스는 무료멤버십인 리뷰즈 멤버십에 대한 내용만을 다룰 수 있음.
 - 크롤링 이후의 작업에 대한 구현은 이미 완성하였으므로 수많은 웹페이지를 크롤링할 시간만 충분히 주어진다면, 프레스티지 클럽 멤버십에 대한 응답 서비스로의 확장이 쉬울 것으로 보임
 - 또한, 데이터만 주어진다면 에어비앤비, 호텔스닷컴 같은 숙박 서비스들의 이용약관에 대한 Q&A 챗봇 서비스로 손쉽게 확장시킬 수 있음
- 기술 측면
 - [도메인 전문가의 챗봇 검수 필요]

이번 미니 프로젝트는 SK Family AI 캠프 수강생들이 진행했으며, 내부 도메인 전문가가 참여하지 않았음
챗봇 성능 향상을 위해
해당 도메인을 잘 아는 전문가의 검수가 필요함

전문가 피드백을 바탕으로
RLHF(Reinforcement Learning from Human Feedback)를 적용해 챗봇의 답변을 평가하고 성능을 개선할 수 있음
다만, RLHF 방식은 지속적인 전문가 고용 비용이 발생할 수 있음.

이에 대한 대안으로,
DPO(Direct Preference Optimization)를 고려할 수 있음
DPO 방식은 전문가 의견이 담긴 데이터셋을 구축하면
챗봇 답변 평가 및 성능 개선을 장기적으로 유지할 수 있는 장점이 있음
 - [도메인 확장 가능성을 고려한 자동화 프로세스]

텍스트 파일로 저장해서 불러오는게 아닌 크롤링 파이프라인을 개선하여

주기적인 데이터 재수집 및 업데이트 자동화를 구축하면
더욱 안정적인 신뢰할 수 있는 데이터를 제공할 수 있을 것으로 보임

이를 통해 숙박 서비스의 약관이 변경되었을 때 빠르게 업데이트할 수 있어,

고객에게 최신 정보 기반의 Q&A 서비스를 제공할 수 있을 것으로 보임
(이는 특히 다국적 서비스에서 중요한 요소로 작용할 것)
 - [멀티모달 RAG 도입을 통한 데이터 처리 확장]

현재 웹페이지 크롤링을 통해 텍스트 데이터를 수집해 RAG 시스템을 구축하고 있지만, 향후 이용 약관이 PDF 같은 문서 형식으로 제공될 경우, 더 복잡한 데이터 처리가 필요함
특히, 이미지나 표와 같은 비정형 데이터를 처리하기 위해
멀티모달 RAG로 확장이 요구됨

이를 위해
이미지 분석 모델과 표 처리 모델을 결합해 다양한 데이터를 처리하고, **OCR**과 **테이블 인식 알고리즘**을 통해 PDF 내 텍스트와 표를 추출한 뒤 벡터화해 RAG 시스템에 통합할 수 있음
 - [벡터 DB 검색 속도 향상]

RAG의 벡터 기반 검색은 대규모 데이터를 처리할 때 성능 저하와 응답 지연이 발생할 수 있으므로, 검색 성능 최적화가 필요함

빠르고 정확한 응답 제공은 사용자 경험을 향상시키는 데 중요한 요소이며,
이를 위해

**고속 벡터 검색 라이브러리(Faiss, Annoy 등) 도입, 메모리 최적화,
쿼리 병렬 처리 등의 기술적 개선**

을 통해 검색 속도를 향상시킬 수 있음