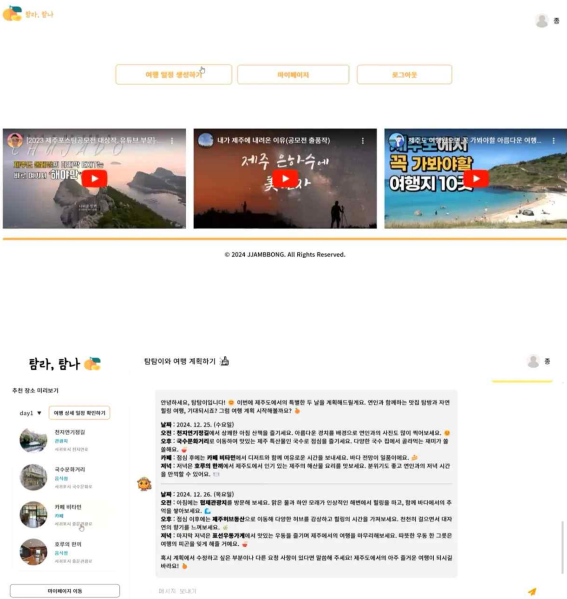


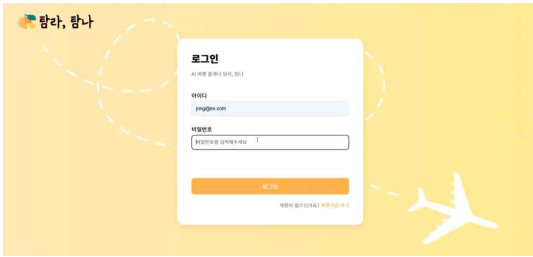
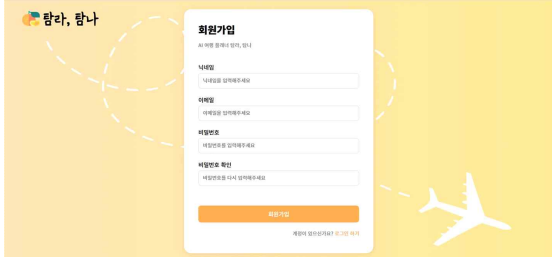
산학연계 캡스톤디자인 프로젝트 최종보고서

학생 팀별 작성용

과제 수행원 현황						
수행 학기	2024년 2학기					
교과목명	융합캡스톤디자인					
프로젝트명	LLM 기반 제주도 여행 계획 추천 서비스 "탐라, 탐나"					
팀명	짬뽕(S3)					
	학과	학번	성명	성 별	연락처	E-mail
팀장	산업시스템공학과	2019112426	김수현	남	010-6674-9878	kimsteven728@gmail.com
팀원	통계학과	2021110261	서가은	여	010-9130-4963	ge0523@naver.com
	바이오환경과학과	2019111655	이현종	남	010-4232-1194	hjong1010@naver.com
	회계학과	2020111500	조예림	여	010-9940-4833	em514@naver.com
지도교수	교과목명	융합캡스톤디자인				
	소속	융합소프트웨어				
	성명	신연순				
산업체 멘토	기업명	삼성전자				
	멘토 성함	이준희			멘토 직위	이준희 01258

과제 일반 현황					
작품(과제)명	LLM 기반 제주도 여행 계획 추천 서비스 "탐라, 탐나"				
특허·실용신안					
포상여부	상격	기관	행사명	수상일시	부상내역
	※ 포상실적은 해당사항이 있을시 필히 기재 요망. ※ 포상실적을 허위로 기재시 신청인은 포상대상에서 제외됨 ※ 타기관에서 이미 수혜받은 정부포상 과제는 포상대상에서 제외됨				

요약문			
과제의 목표	LLM과 RAG를 결합하여 제주도를 여행하는 사용자들이 개인의 취향과 필요에 맞춘 여행 계획을 쉽게 세우고 실행할 수 있도록 돕는 플랫폼 개발		
과제 수행 내용	<p>사용자 맞춤형 여행 추천</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사용자가 입력한 여행 정보(여행 기간, 동반자, 선호 테마 등)를 바탕으로 페르소나가 부여된 LLM이 여행 일정을 추천 - 실시간 대화형 인터페이스를 통해 추천받은 일정 수정 및 상호작용 가능 - REST API 호출을 통해 OpenAI API와 통신 <p>RAG(Retrieval-Augmented Generation) 기반 장소 데이터 활용</p> <ul style="list-style-type: none"> - 크롤링한 데이터를 기반으로 한 최신 장소 정보 제공 - RAG 기술을 사용하여 DB에서 관련 정보를 검색 LLM이 자연어로 여행 일정 생성 <p>세부 일정 및 경로 생성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 추천된 여행지에 경로, 장소 정보 제공 (Google Maps API와 Kakao Map API를 활용) <p>여행 일정 저장 및 관리</p> <ul style="list-style-type: none"> - 생성된 여행 일정을 사용자가 저장할 수 있는 기능 지원 - 저장된 일정을 사용자가 언제든지 다시 확인 가능  <p>그림 4 최종 결과물의 메인페이지와 LLM 대화 페이지</p>		
결과 및 파급효과	<ul style="list-style-type: none"> - 개인 맞춤형 여행 서비스 제공을 통해 사용자 만족도 증대 - 실시간 대화형 인터페이스로 일정 조정을 할 수 있어 편리한 여행 준비 지원 - 여행 일정 추천의 대상을 국내 타지역과 주요 해외 관광지로서 확장함으로써 글로벌 플랫폼으로 성장 가능 - 숙박 서비스 같은 여행 관련 부가 서비스와 연계 가능성 기대 		
중요단어	LLM	RAG	여행 계획
	제주도	실시간 대화	프롬프트 엔지니어링
	Langchain	탐탐이	효율성

보고서					
작품명	LLM 기반 제주도 여행 계획 추천 서비스 "탐라, 탐나"				
# Key Words	LLM	RAG	실시간 대화	제주도 여행	Langchain
1. 프로젝트 개요	<p>1) 과제의 개발 동기 및 목적</p> <p>현대인들은 빠르고 효율적인 여행 계획을 원하지만, 실제 계획 과정은 복잡하고 시간 소모적이다. 많은 여행자들이 믿을 만하고 취향에 맞는 정보를 얻기 위해 다른 사람들의 후기를 참고하지만, 대다수의 후기에는 광고나 마케팅 요소가 포함되어 있어 실질적인 도움이 되지 않는 경우가 많다. 특히 인기 관광지의 경우, 여행자들은 방대한 정보 속에서 자신에게 맞는 여행지를 찾는 데 어려움을 겪고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해, LLM을 통해 빠르고 쉽게 여행자들의 경험과 유용한 정보를 제공하는 플랫폼이 필요하다.</p> <p>본 프로젝트의 목적은 LLM을 활용하여 제주도를 여행하는 사용자들이 개인의 취향과 필요에 맞춘 여행 계획을 쉽게 세우고, 실행할 수 있도록 돕는 플랫폼을 개발하는 데 있다. 더불어 실제 여행자들의 후기를 바탕으로 한 신뢰할 수 있는 정보를 제공하여, 사용자가 보다 편리하고 구체적인 제주도 여행을 준비할 수 있도록 한다.</p> <p>2) 개발 목표 및 범위</p> <p>2-1) 개발목표</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사용자 맞춤 여행 계획 제공 : 사용자의 선호도와 필요에 따라 개인화된 여행 계획을 LLM을 통해 생성하고 최적화된 여행일정을 제공한다. - 신뢰도 높은 정보 제공: 실제 여행자의 검증된 후기를 가진 데이터를 바탕으로 정확하고 신뢰할 수 있는 장소 정보를 제공한다. - 사용자 인터페이스 개발: 직관적이고 사용하기 쉬운 웹 인터페이스를 개발하여, 쉽게 접근하고 사용할 수 있게 한다. <p>2-2) 개발범위</p> <p>플랫폼 기능</p> <ul style="list-style-type: none"> - 여행 일정 추천: 사용자 정보를 기반으로 여행 일정을 추천한다. - 마이페이지: 사용자가 저장한 일정을 관리한다. <p>기술스택</p> <ul style="list-style-type: none"> - 프론트엔드: React를 활용하여 동적인 사용자 경험을 제공한다. - 백엔드: Spring Boot 와 flask를 이용하여 RESTful API를 구축하여 안정적인 서버 환경을 구현한다. - 데이터베이스: MySQL과 Pinecone DB를 사용해 사용자 데이터와 장소 정보 관리한다. - LLM 통합: OpenAI의 GPT를 활용하여 대화형 인터페이스와 Lag를 구현한다. 				
	<p>2. 최종 결과물 소개</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>그림 5 로그인 페이지</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>그림 6 회원가입 페이지</p> </div> </div>				

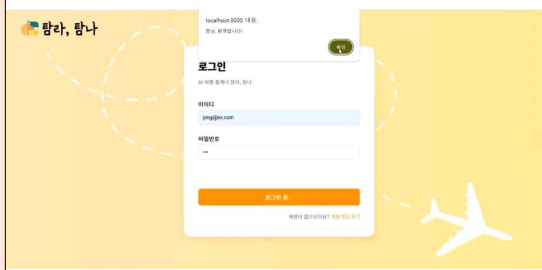


그림 7 로그인 성공 화면

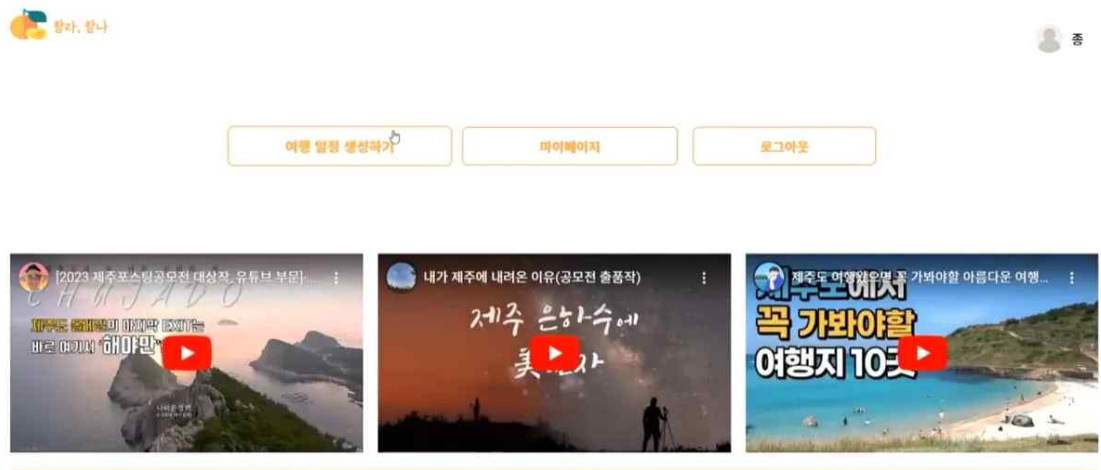
로그인 기능

- 이메일, 비밀번호 입력 후 로그인, 로그인 성공 시 메인페이지로 자동 이동

회원가입 기능

- 사용자가 이메일과 닉네임 및 비밀번호를 입력하여 계정 생성 가능

2. 메인페이지



© 2024 JJAMBONG. All Rights Reserved.

그림 8 메인페이지

제주도 추천 여행지 영상

- 메인 페이지에서 제주도의 추천 여행지 영상을 배치하여 사용자 흥미 유발
- 마이페이지, 일정 추천, 로그아웃 기능으로 바로 이동할 수 있는 버튼 제공
- 사용자 편의성을 고려한 직관적인 네비게이션 구성

3. 여행 일정 추천 페이지

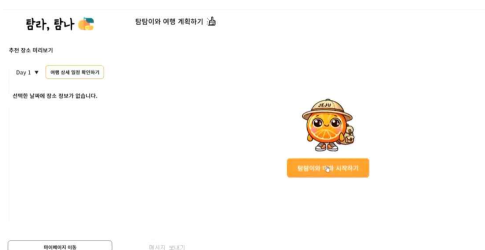


그림 9 여행 일정 추천 페이지 - 시작화면

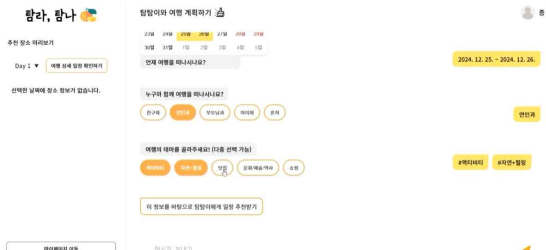


그림 10 여행 일정 추천 페이지 - 초기 입력

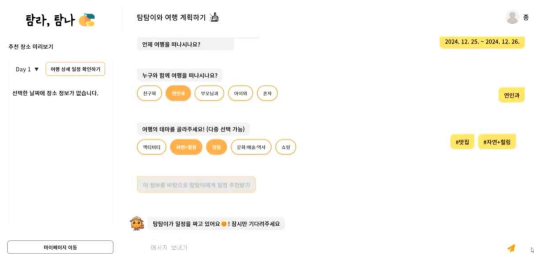


그림 11 여행 일정 추천 페이지 - 일정 생성중



그림 12 여행 일정 추천 페이지 - 일정 추천 완료

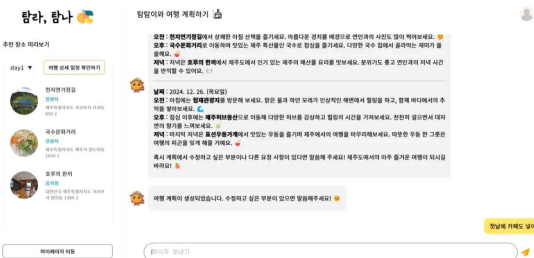
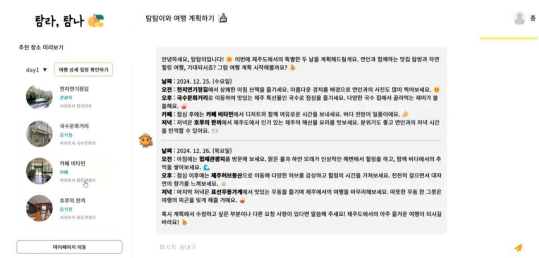


그림 13 여행 일정 추천 페이지 - 일정 수정 요청 및 수정 완료



사용자 초기 입력 기능

- 사용자가 여행 일정(날짜), 동반자, 테마를 초기 입력값으로 선택 가능
- 테마는 다중 선택 가능(예: 힐링, 모험, 문화 등)

여행 일정 추천 기능

- 입력된 초기 데이터를 기반으로 LLM을 활용해 개인화된 여행 일정 추천 제공
- 사용자는 버튼 클릭으로 간편하게 여행 일정을 추천받을 수 있음

추천 일정 수정 요청

- 대화형 인터페이스를 통해 추천된 일정에 대한 수정 요청 가능
- 예: 특정 장소 변경, 일정 시간 조정, 추가 장소 요청 등

실시간 반영

- 사용자가 입력한 수정 요청을 LLM을 통해 즉시 반영하여 수정된 일정 제공
- 자연어 기반 대화로 직관적인 수정 과정 지원

4. 상세 일정 페이지

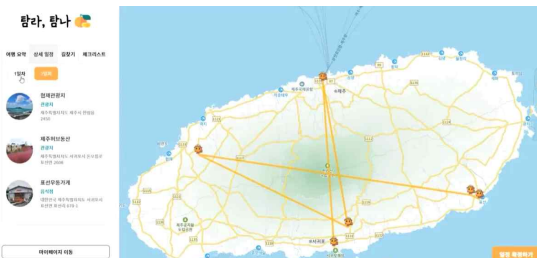


그림 14 상세 일정 페이지 - 여행 요약, 체크리스트 확인

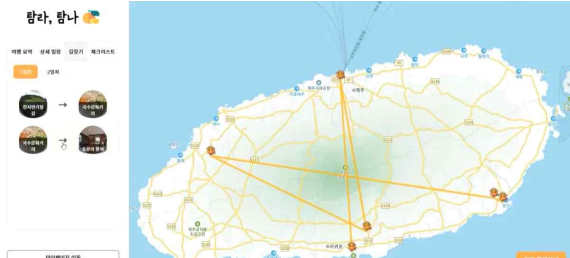


그림 15 상세 일정 페이지 - 길찾기

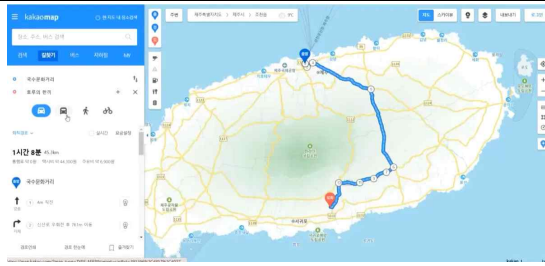


그림 17 상세 일정 페이지 - 길찾기 카카오맵 연동

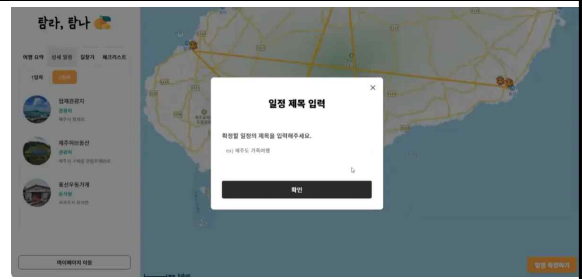


그림 16 상세 일정 페이지 - 여행 확정 및 제목 입력

상세 여행지 정보 제공

- 일정에 포함된 여행지에 대해 이미지, 주소, 카테고리(예: 관광지, 음식점 등)와 같은 상세 정보 제공

여행 일정 요약

- 추천된 일정의 전체 개요를 한눈에 확인할 수 있는 기능 제공
- 일자별로 여행지와 활동이 정리된 요약 정보 표시

여행 경로 확인

- 선택된 여행지 간 이동 경로를 카카오 맵을 통해 시각화
- 이동 수단과 소요 시간을 포함한 상세 경로 제공

5. 마이페이지

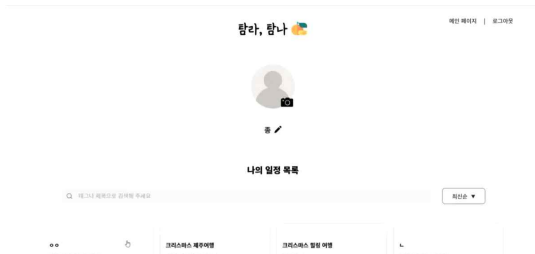


그림 18 마이페이지

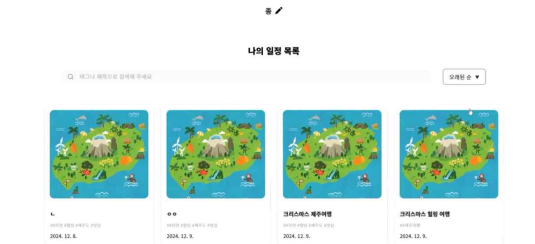


그림 19 마이페이지 - 저장 일정 목록



그림 21 마이페이지 - 저장된 일정 확인

그림 20 마이페이지 - 일정 정렬

상세 일정 확인

- 카드를 클릭하면 해당 일정의 상세 일정 페이지로 이동하여 세부 정보 확인 가능
- 검색 및 정렬 기능
- 저장된 일정들을 검색하거나 날짜, 테마 등 기준으로 정렬 가능
- 사용자 편의를 위한 직관적인 필터링 제공

여행 체크리스트

- 각 일정에 대한 체크리스트 기능 이용 가능
- 기본 체크리스트 제공 및 사용자 맞춤형 항목 추가/수정 가능

3.1 추진 배경

3.1.1) 개발 배경 및 필요성



그림 23 컨슈머 인사이트 여행 도표

〈표 2〉 기존 관광 트렌드(2020~2024) 전문가 평가 결과

구분	핵심 관광 트렌드	발전 정도 (5점 만점)	순위	지속 정도 (5점 만점)	순위
관광트렌드 ①	소소한 여행: 소확행, 가성비, 가성비	4.10	3	4.26	5
관광트렌드 ②	일상에서 만나는 비일상 여행	4.32	2	4.29	4
관광트렌드 ③	경험소비, 여행 액티비티 전성시대	3.90	5	4.42	2
관광트렌드 ④	누구나 즐기는 여행: 은퇴부터 100세까지	3.45	8	4.10	7
관광트렌드 ⑤	여행 트렌드 세터: 뉴 제너레이션	3.94	4	4.19	6
관광트렌드 ⑥	다이나믹 발한 시장: 유동성과 다변화	2.68	10	3.71	10
관광트렌드 ⑦	관광시민, 여행 가치를 생각하다	3.23	9	3.77	9
관광트렌드 ⑧	모바일과 여행 플랫폼 비즈니스의 진화	4.65	1	4.58	1
관광트렌드 ⑨	빅데이터가 여는 AI 관광시대	3.77	6	4.35	3
관광트렌드 ⑩	공유, 여행 공간·이동·경험을 잇다	3.74	7	4.00	8
평균		3.78	-	4.17	-

자료: 전문가 델파이 조사 결과 정리

그림 22 관광 트렌드 평가

컨슈머 인사이트는 '여행코로나지수(TCI; Travel Corona Index)'를 통해 코로나19 전후의 여행 소비자 행태 변화를 분석했다. TCI는 2023년 결과를 2019년 결과와 비교하여 100을 기준으로 변화를 나타내며, 코로나 엔데믹 선언 이후 여행 산업이 본격적인 회복세에 들어섰다. 특히, 국내 여행 수요는 이미 팬데믹 이전 수준을 넘어섰다.

현대인들은 여행 계획을 세우는 데 있어 개성을 중시하고, 자신만의 여행 경험을 원하는 경향이 강화되었다. 또한 한국문화관광연구원에서 제공하는 표를 참고했을 때, 현대 관광 트렌드는 소확행부터 비일상 여행, 경험 소비에 이르기까지 매우 다양하게 변화하고 있다. 따라서 다양한 트렌드를 유연하게 수용하며 개인의 취향과 요구를 반영한 맞춤형 여행 계획의 필요성이 높아지고 있다.

그러나 사용자들은 여행 정보를 찾기 위해 수많은 리소스를 검색해야 하며, 많은 시간과 노력을 필요로 한다. 또한 기존의 여행 플랫폼들은 패키지 상품을 중심으로 서비스를 제공하고 있어 사용자 개개인의 선호도를 충분히 반영하기 어려운 한계를 가지고 있다.

현대의 여행 트렌드는 전통적인 관광지 방문에서 벗어나, 여행자 개개인의 취향과 가치관에 맞춘 다양한 형태로 세분화되고 있다. 특히, 경험 소비와 개성을 중시하는 경향이 두드러지면서, 사용자들은 자신만의 독특한 여행 경험을 찾고자 하는 수요가 꾸준히 증가하고 있다.

더불어, SNS를 통한 여행 정보의 생산과 소비가 활발해지면서, 여행자들은 점점 더 프로슈머(Prosumer)로서 자신의 경험을 공유하고 이를 바탕으로 여행을 선택하는 경향이 커지고 있다. 이러한 흐름은 여행 플랫폼에서 사용자 개개인의 경험을 중심으로 한 맞춤형 서비스를 제공하는 것이 점점 더 중요해지고 있음을 보여준다. 여행 플랫폼들도 이런 흐름에 맞추어 개별 여행객과 자유여행을 지원하는 서비스를 제공하고 있다. 특히, 밀레니얼 세대의 '마이싸이더(mysider)' 성향에 부응해, 단순한 정보 제공을 넘어 개인화된 가치 있는 경험을 제공하는 방향으로 향유될 전망이 크다. 또한 SNS를 통한 여행 정보의 생산과 소비가 활발해지면서 소비자들은 프로슈머(Prosumer)로서 자신의 경험을 공유하고 이를 바탕으로 여행을 선택하는 경향이 커지고 있다. 이러한 흐름은 여행 플랫폼에서 사용자 개개인의 경험을 중심으로 한 맞춤형 서비스를 제공하는 것이 중요하다는 것을 시사한다. 지금까지의 여행 계획과 관련된 다양한 도구와 애플리케이션은 사용자의 결정에 도움을 주었지만, 이들 서비스는 주로 가격 비교와 예약 기능에 치중되어 있어 개인화된 여행 경험을 제공하는 데에는 한계가 있었다. 사용자 개인의 선호도나 특별한 요구사항을 깊이 반영하는 맞춤형 여행 계획은 기존의 여행 플랫폼에서 실현되지 않고 있는 실정이다.

이러한 기존의 한계점을 극복하기 위해 LLM(대규모 언어 모델)을 서비스에 접목시키고

자 한다. LLM은 방대한 데이터를 기반으로 데이터를 학습하여 자연어를 이해하고 생성할 수 있는 모델이다. 이를 통해 사용자의 요구를 정확하게 파악하고 대화형 인터페이스를 통해 실시간으로 맞춤형 여행 일정을 생성할 수 있으며, 실시간 피드백과 선호도 고려로 개인화 된 일정을 쉽게 생성할 수 있도록 돕는다. 또한, 사용자는 LLM을 통해 자신의 여행 후기를 자동으로 작성하고 이를 다른 사용자와 공유함으로써, 여행 후기를 생산하고 소비하는 커뮤니티 내에서 신뢰성 있는 정보를 교환할 수 있다. 이는 시간과 노력을 절약하면서도 신뢰성 있는 정보를 제공하는 중요한 수단이 된다.

따라서 LLM 기술을 통해 세분화된 여행 수요에 맞춘 개인화된 서비스를 제공함으로써 기존 여행 플랫폼의 한계를 극복할 수 있다. 이는 사용자가 원하는 개성 있는 여행 경험을 손쉽게 제공할 수 있을 뿐만 아니라, 여행 경험의 디지털화와 정보의 신뢰성을 강화하여, 밀레니얼 세대와 Z세대의 다양한 요구를 충족시키는 데에도 중요한 역할을 할 것이다.

3.1.2) 선행 기술 및 사례 분석

3.1.2-1) 선행 사례 분석

여행 일정 관리 앱 '트리플'의 'AI 일정 추천' 서비스

<기능 개요>

: 여행지, 여행 기간, 여행 스타일 등의 라벨을 제공하여 사용자가 선택한 라벨을 기반으로 AI가 맞춤형 여행 일정을 자동으로 생성해 준다.

<특징 및 한계점>

- 사용자가 선택한 라벨에 따라 AI가 단일 일정을 생성한다.
- 추천된 일정은 사용자가 편집할 수 있으며 이를 본인의 일정으로 저장할 수 있다.
- 사용자가 선택한 라벨에 따라 AI가 단일 일정을 제시할 뿐, 실시간으로 요구사항을 추가하거나 일정을 수정하는 대화형 상호작용이 불가능하다.
- 일정이 마음에 들지 않을 경우 사용자가 직접 일정을 수정하거나 다시 처음부터 라벨을 선택해야 하는 불편함이 존재한다.
- 여행 일정과 연계된 숙소나 다른 여행 관련 상품에 대한 추가적인 정보나 대체 옵션이 제공되지만 광고와 마케팅으로 인한 추천이 이루어지기도 한다.

<요약>

- 라벨 기반의 일정 추천으로 맞춤형 일정을 생성하지만, 일정이 마음에 들지 않을 때 사용자가 직접 수정해야 하며, 상호작용이 제한적이어서 실시간으로 요구사항을 반영하거나 대화형으로 일정을 조정하는 기능이 없다. 선택의 다양성과 편의성 측면에서도 한계가 있다.

마이리얼트립의 'AI 여행 플래너' 서비스

<기능 개요>

: 챗지피티 기반의 AI 여행 플래너를 제공

<특징 및 한계점>

- 마이리얼트립이 보유한 데이터베이스를 활용하여, 사용자의 요청에 맞춘 여행 일정과 여행 관련 상품을 추천한다.
- 사용자가 추천받은 일정 내에서 숙소, 액티비티, 투어 등을 예약할 수 있는 통합된 서비스를 제공한다.
- GPT 기반 답변이 영어에서 번역되면서 번역 품질이 매끄럽지 않고 어색한 표현이 많고 국내 여행지에 대해서는 다소 미비한 답변을 제공하는 경우가 있다.

- 현재 해당 서비스는 웹에서는 사용할 수 없고 앱에서만 사용 가능하지만, 현재 서비스가 중단된 것으로 보인다.

<요약>

- 챗지피티 기반으로 여행 일정과 다양한 예약 옵션을 함께 제안하는 통합 서비스를 제공했으나, 번역 품질의 문제와 국내 여행에 대한 미비한 추천이 한계점으로 지적되었다. 현재는 서비스 중단 상태이다.

AI 기반 여행 쇼츠 플랫폼인 viiv

<기능 개요>

: 질문형 자연어 입력 방식을 통해 여행 일정을 짧은 비디오 형식으로 시각화하여 제공한다.

<특징 및 한계점>

- 날짜, 도시, 인원, 여행 테마 등에 대한 정해진 질문에 사용자가 답변을 입력하면, AI가 그 정보를 바탕으로 단일 여행 일정을 생성해 준다.
- 짧고 직관적인 쇼츠 형식으로 시각적 콘텐츠를 통해 일정이 제공된다.
- 일정 추천이 단일 일정에 한정되며, 추가적 상품 추천이나 선택의 다양성이 부족하다.
- 질문형 자연어 입력 방식은 사용자가 정해진 질문에 답하는 방식으로, 상호작용의 깊이가 제한적이다. 사용자는 AI가 제시하는 질문에만 답할 수 있으며, 그 외의 추가적인 요구사항이나 세부 수정 사항을 즉각 반영하기 어렵다.

<요약>

- 질문형 자연어 입력 방식을 통해 단일 일정을 제공하고, 직관적인 쇼츠 형식의 시각적 콘텐츠로 일정을 시각화하는 점이 특징이다. 하지만 상호작용의 깊이와 유연성이 부족하며, 사용자의 요구를 세밀하게 반영하는 데 한계가 있다.

3.1.2-2) 차별점 및 개선점

> 실시간 상호작용 및 일정 수정

: 대화형 LLM 인터페이스를 통해 사용자는 여행 일정 추천을 실시간으로 받고, 즉시 수정하거나 추가적인 요구사항을 반영할 수 있다. 여행 계획을 수립하면서 발생하는 다양한 변수에 맞춰 실시간 피드백을 제공하며, 사용자의 요청에 따라 유연한 여행 계획이 가능하다.

> 개인 성향 반영 정도

: 대화가 거듭될수록 사용자의 자세한 요구를 파악하게 되며, 이를 기반으로 매번 더 정교하고 개인화된 맞춤형 일정을 추천할 수 있다. 또한, 실시간 피드백을 반영해 사용자 경험을 최적화하고, 이를 통해 사용자에게 더욱 개인화된 여행 경험을 제공할 수 있다.

> 마이페이지 기능

: 사용자들이 LLM과 대화하며 생성한 여행 계획을 저장하고 마이페이지에서 언제든지 다시 확인할 수 있도록 지원한다. 단순히 일정을 생성하고 끝나는 것이 아니라, 계획을 저장하고 보관함으로써 사용자들이 자신의 여행 기록을 관리하고, 이후에도 참고할 수 있다.

	탐라,탐나	트리플	마이리얼트립	viiv
실시간 상호작용	○	X	△	X
개인 성향 반영 정도	○	△	X	X
일정 저장 및 확인	○	○	○	○

표 4 기능 비교표

3.1.3) 요구사항 분석

> 기능 관련 요구사항

- 여행 계획 생성: 사용자가 입력한 선호도에 기반하여 최적의 여행 계획을 자동으로 생성한다.
- 여행 계획 저장 및 검색: 생성된 여행 계획은 데이터베이스에 저장되며, 사용자는 자신의 마이페이지에서 이를 검색하고 다시 열람할 수 있다.
- HW/SW 사양: 백엔드 Spring Boot와 Flask를 사용하여 구현한다.

데이터 관련 요구사항

- 입력 데이터: 사용자로부터 여행 선호도, 일정, 동반자 등의 정보를 입력받는다.
 - 출력 데이터: 최적화된 여행 일정, 관광지 정보, 경로를 포함한 여행 계획을 출력한다.
 - 데이터 형식: 입력 및 출력 데이터는 JSON 형식으로 관리된다.
 - 데이터 보존: 사용자의 여행 계획은 최소 1년간 데이터베이스에 보존되어야 하며, 사용자 요청에 따라 삭제할 수 있어야 한다.
 - 데이터 구성: 장소에 관하여 최신 정보를 포함해야 한다. (폐업여부, 위치 변경 등)
- #### 3.3.3) 인터페이스 관련 요구사항
- 외부 시스템 연동: GPT api와 Pinecone DB를 이용한 Rag 기능을 연동하는 LangChain 구현한다.
 - API 요구사항: RESTful API를 통해 다른 시스템들이 필요한 정보를 쿼리할 수 있도록 지원한다.

> 사용자 관련 요구사항

- 대상 사용자: 제주도 여행을 계획하는 국내외 모든 연령대의 여행자.
- 사용자 인터페이스: 사용자 인터페이스는 직관적이고 사용하기 쉬워야 한다.

3.1.4) 설계의 현실적 제한요소 도출

3.1.4-1) 데이터 관련 제한

- 데이터 품질
 - : 웹 크롤링이나 API를 통해 수집된 데이터가 부정확하거나 오래된 경우, 추천의 신뢰도가 떨어질 수 있지만, 관광공사의 데이터의 경우 리뷰나 평점을 고려하지 못함
- 데이터 확보의 한계
 - : 카카오맵이나 네이버 지도와 같이 한글로 리뷰 및 평점을 포함한 장소 정보를 플랫폼 자체에서 크롤링을 제한함. 구글맵 API 사용시 호출 횟수가 제한되며, 리뷰가 영어로 되어있는 경우 번역에 오류가 생길 수 있음.
- 데이터 최신화 문제
 - : 관광지 정보가 실시간으로 변동될 수 있지만 모든 정보를 실시간으로 반영하기 어려움

3.1.4-2) 성능 및 시스템 리소스

- 서버 리소스 제한
 - : LLM 실행 및 Pinecone 기반 벡터 검색은 높은 연산 리소스를 요구하고, 사용자 수가 증가하면 서버 부하 문제로 성능 저하 발생 가능
- 비용문제
 - : GPT API 호출이나 Pinecone 사용은 토큰당 비용이 발생하며, 두 서버(Spring Boot &

Flask)가 연결된 AWS RDS에 대한 비용이 지속적으로 발생

3.1.4-3) 기술적 한계

> LLM의 한계

: 환각 문제로 LLM이 실제 존재하지 않는 정보나 부정확한 답변을 생성할 수 있기 때문에 모델 성능을 개선하기 위해 프롬프트 엔지니어링이 지속적으로 필요함

> RAG 기술 의존성

: DB의 데이터 양과 품질이 LLM의 답변 정확도에 직접적인 영향을 미치므로, DB 구성이 성능에 중요한 영향을 미침

3.2 프로젝트 구현과정

3.2.1) 기능 정의

> 회원 관리 기능

- 회원가입 기능: 사용자가 이메일과 비밀번호, 닉네임을 입력하여 계정을 생성, 이메일과 닉네임 중 이미 등록된 정보가 있는 경우에는 사용 불가
- 로그인 기능: 이메일과 비밀번호를 통한 사용자 인증, 개인 계정 접근 가능
- 로그아웃 기능: 토큰 삭제를 통한 로그아웃

> 여행 일정 추천 기능

- 프롬프트 기반 입력 기능: 사용자가 입력한 선호도, 일정, 동반자, 테마 등을 기반으로 LLM이 개인화된 여행 일정을 추천
- 실시간 피드백 및 수정 기능: 실시간 대화형 인터페이스를 통해 추천 일정 수정 가능
- 추천 장소 미리보기 기능: 여행 일정 추천 시 추천된 장소들의 미리보기가 표시되며, 장소별 카테고리(예: 관광지, 음식점), 이미지, 주소 등 상세 정보 제공

> 여행 상세 일정 기능

- 여행 요약 보기 기능: 추천된 일정의 전체 개요(일정 요약 등)를 제공
- 여행 경로 확인 기능: 선택된 장소 간 이동 경로를 카카오맵 API를 통해 제공
- 여행 체크리스트 제공 기능: 여행에 필요한 기본 체크리스트 제공하며 사용자가 추가 및 수정 가능
- 일정 저장 기능: 사용자가 최종 일정을 확정하여 마이페이지에서 관리 가능

> 마이페이지 기능

- 일정 저장 기능: 저장된 여행 일정을 조회하고 필요 시 상세 일정을 확인 가능
- 일정 검색 및 정렬 기능: 태그와 제목 기반으로 저장한 일정을 검색할 수 있고 최신순/정렬순으로 정렬 가능

3.2.2) 구체적인 설계안

본 프로젝트의 구조도는 다음과 같다. React를 사용하여 사용자 인터페이스를 제공하며, AWS Load Balancer을 통해 트래픽을 관리한다. 백엔드는 Spring Boot과 Flask로 구성되어 있으며, 사용자 인증과 데이터 저장은 MySQL RDS를 활용한다. AI 추천 시스템은 ChatGPT, Pinecone, LangChain 등을 통합하여 사용자 맞춤형 여행 정보를 제공하며, RAG 기반 기술로 최신 여행지 정보를 효과적으로 추천한다.

유저플로우와 ERD는 다음과 같다. 사용자는 회원가입 및 로그인을 통해 여행 일정을 생

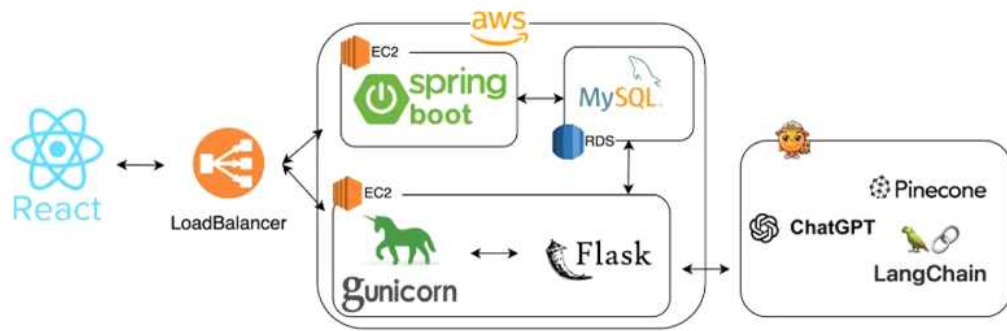


그림 24 프로젝트 구조도

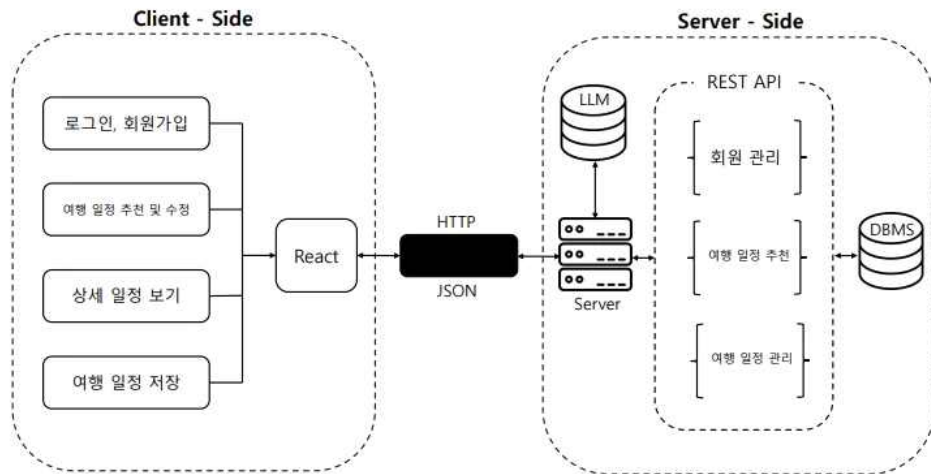


그림 25 프론트엔드와 백엔드 구조도

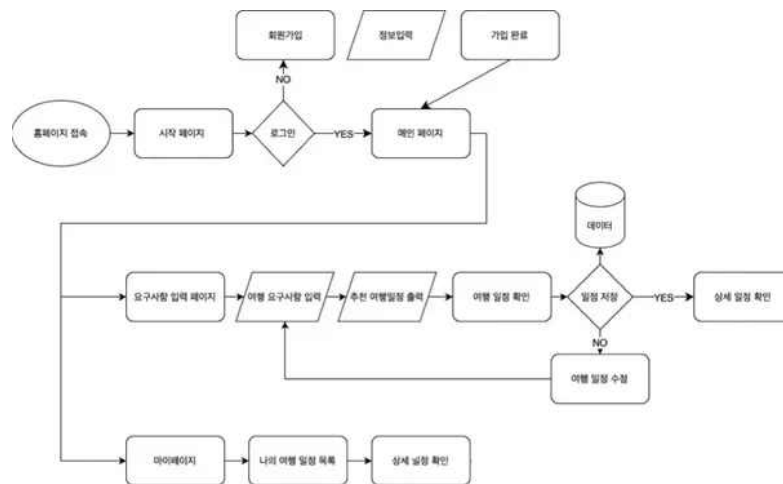


그림 26 유저플로우

성하고 일정 확인과 마이페이지로의 이동이 가능하다. 사용자가 제공하는 정보와 대화 내용, 확정된 일정 등은 DB로 저장되어 관리된다.



그림 27 ERD 설계도

3.2.3) 구체적인 구현 방법

3.2.3-1) 프론트엔드 개발 내용

개발 목표: LLM을 활용하여 사용자 맞춤형 여행 일정을 추천하고 사용자가 직관적으로 소통할 수 있는 대화형 UI를 구현

> 제약 조건

- 실시간 사용자 입력 처리
- AI 응답과 사용자 인터페이스의 자연스러운 연결
- 일정 추천 결과를 시각적으로 이해하기 쉽게 제공
- 제한된 클라이언트 리소스 환경

> 대안비교

구현항목	대안1	대안2	선택	선택 이유
LLM 통합 방식	REST API 호출 (OpenAI API)	WebSocket을 활용한 실시간 통신	대안1	REST API는 구현이 간단하고 안정적이기 때문에 LLM의 비동기 응답 처리에 적합
UI 스타일링	TailwindCSS 또는 Styled-components 사용	CSS Modules 사용	대안2	CSS Modules는 컴포넌트 단위 스타일링에 적합하고 유지보수가 쉬움
여행 일정 시각화	React-Calendar 및 지도 API (Google Maps)	자체 커스텀 컴포넌트 제작	대안1	라이브러리를 활용하면 개발 시간 절약과 UX 품질 보장이 가능
사용자 초기 프롬프트 입력	자연어 처리	버튼 입력	대안2	버튼 입력은 초기 사용자 경험을 단순화하고 직관적으로 만들며 잘못된 입력을 방지할 수 있어 정확한 데이터 수집에 유리

표 5 대안비교표

> 주요 기능 설명 및 구현 방법

주요 기능 1: 사용자 초기 입력 수집

구현 목표: 사용자가 여행 기간, 동행인, 테마(자연, 힐링 등)를 입력할 수 있는 직관적 UI 제공

> 구현 방법

- 버튼 기반 UI로 사용자의 입력을 저장 (ex. 여행 테마 선택: "힐링", "모험")
- 선택된 데이터를 useState로 관리
- 입력된 데이터를 LLM에 전달하기 위한 JSON 형태로 정리

주요 기능 2: LLM과의 상호작용 (REST API 기반)

구현 목표: 사용자 입력 데이터를 OpenAI API로 전달하고 여행 추천 결과를 UI로 렌더링

> 구현 방법

- Axios를 활용한 LLM 호출
- LLM 응답 데이터를 JSON 형태로 파싱하여 UI에 표시

주요 기능 3: 여행 일정 시각화

구현 목표: LLM이 추천한 여행 일정을 사용자 친화적으로 시각화

> 구현 방법

- React-Markdown으로 마크다운 형식의 대답을 시각적으로 보완
- Google Maps API를 활용하여 추천 여행지의 이미지 시각화

주요 기능 4: 대화형 UI

구현 목표: 사용자가 LLM과 실시간으로 대화하며 여행 계획을 수정할 수 있도록 지원

> 구현 방법

- Chat GPT 형식의 대화창 구현
- useLocation을 사용하여 채팅 데이터 저장

3.2.3-2) 백엔드 개발 내용

개발 목표: LLM을 활용하여 사용자 맞춤형 여행 일정을 생성하도록 하며, 이때 추천되는 장소들을 실제 장소를 기반으로 구체적으로 추천해 주도록 한다.

> 제약 조건

- 데이터 정확성 및 품질
- 일부 사이트 크롤링 제한, API 사용량 제한으로 인한
- 실시간 데이터 반영의 어려움
- 기술 스택 제한

> 대안비교

- 데이터 수집

데이터 수집	장점	제한사항
웹페이지 크롤링	다양한 후기를 포함한 정보를 수집할 수 있다.	광고, 허위사실 등 정보의 신뢰성이 낮을 수 있다.
관광공사 정보 이용	여행지에 대한 정확한 정보 수집이 가능하다.	실제 사용자의 후기나 평점과 같은 정보사용에 제한이 있다.

표 6 데이터 수집 대안 비교표

데이터 수집과 신뢰성에 대한 한계를 극복하기 위해, 한국관광공사의 관광지 정보를 통해 기본적인 관광지 정보를 확보하고, 음식점과 카페에 대해서 구글맵 api를 이용한 크롤링을 진행하였다. 테마를 기준으로 전처리 단계를 거친 뒤에 일관된 형식으로 vector DB에 임베딩하였다. 그럼에도 불구하고 실시간으로 바뀌는 운영시간이나 가격에 대한 즉각적인 반영은 어렵다는 한계점이 있다.

- LLM 모델 선정

LLM 모델	GPT-4o-mini	GPT-3.5-turbo	클로바 X	Gemini	Llama 3
토큰당 비용	2.1 USD (154 토큰)	0.34 USD (250 토큰)	0.54 USD (108 토큰)	비율 제한 무료	x
모델 접근성	API 제공	API 제공	API 제공	웹/클라우드 기반	오픈소스
세부 특징	고성능	비용 효율적	한국어 최적화	월간 무료 사용량 존재	사용자가 직접 튜닝 가능

표 7 LLM 모델 선정 대안 비교표

주어진 예산을 적절히 활용하여 높은 성능의 GPT -4o-mini 모델을 사용하여 개발하였다. 고성능이며 프롬프트 엔지니어링을 통해 모델 호출 횟수를 조절할 수 있기 때문에 실험 및 확장에 용이한 모델로 선택하였다.

- LLM 정확도 최적화 (파인튜닝 vs rag 결합 vs 프롬프트 엔지니어링)

방법	장점	제한사항
파인튜닝	모델 자체의 성능을 향상해 넓은 확장성을 갖는다	기술적 한계로 현실적인 제한사항이 존재한다.
rag 기술 결합	LLM 기술에서 부족한 정보를 탐색하여 정확성 및 최신 정보를 반영할 수 있으며, 다양한 질문에 유연한 대답이 가능하다	지정된 DB의 양질에 따라 정보의 차이가 발생할 수 있으며, 과정이 복잡해지고 속도 저하가 나타날 수 있다.
프롬프트 엔지니어링	구체적이고 명확한 프롬프트를 통해 정확한 답변 유도가 가능하며, 형식을 지정하여 원하는 형태의 답변 습득이 가능하다.	요구사항 및 조정을 위해 계속된 수정이 필요하고, 모델 성능에 따라 결과값이 달라질 수 있다.

표 8 LLM 최적화 대안 비교표

vector DB를 활용해 제주도 관련 정보를 저장하고 이를 바탕으로 RAG 기능을 이용해

답변에 대한 성능을 향상시키고, 프롬프트 엔지니어링을 통해 LLM모델을 에이전트화 해 주어진 역할에 대해 수행하도록 한다.

> 주요 기능 설명 및 구현 방법

주요 기능 1: 사용자 기능

구현 목표: 사용자가 여행 일정 저장 등과 함께 사용자 선호도, LLM과 대화 내용을 DB에 저장하기 위함

> 구현 방법

- Spring boot 를 이용해 회원가입, 로그인, 로그아웃 기능 구현
- JWT (JSON Web Token) 사용해 보안 강화
- 사용자 ID를 기준으로 개별 데이터를 연결.
- API 설계

주요기능 2: 여행 계획 추천 기능

구현 목표 : 사용자 선호도 및 대화 내용을 바탕으로 맞춤형 여행 일정을 추천하고 대화를 통해 수정 가능하도록 함. 프롬프트 엔지니어링을 통해 프롬프트를 개선하고, RAG를 결합해 실제 장소로 추천하도록 함.

> 구현 방법

- LangChain과 RAG를 결합하여 추천 기능 강화.
- Pinecone DB를 사용해 사용자 선호도와 여행지 데이터를 벡터로 저장하고 검색.
- 사용자가 입력한 테마를 기준으로 벡터 검색 기반 추천 시스템을 구현해 장소 추천.
- 프롬프트 엔지니어링을 적용해 최적화된 프롬프트를 사용하여 사용자의 요구사항을 정확하게 반영하도록 구현.

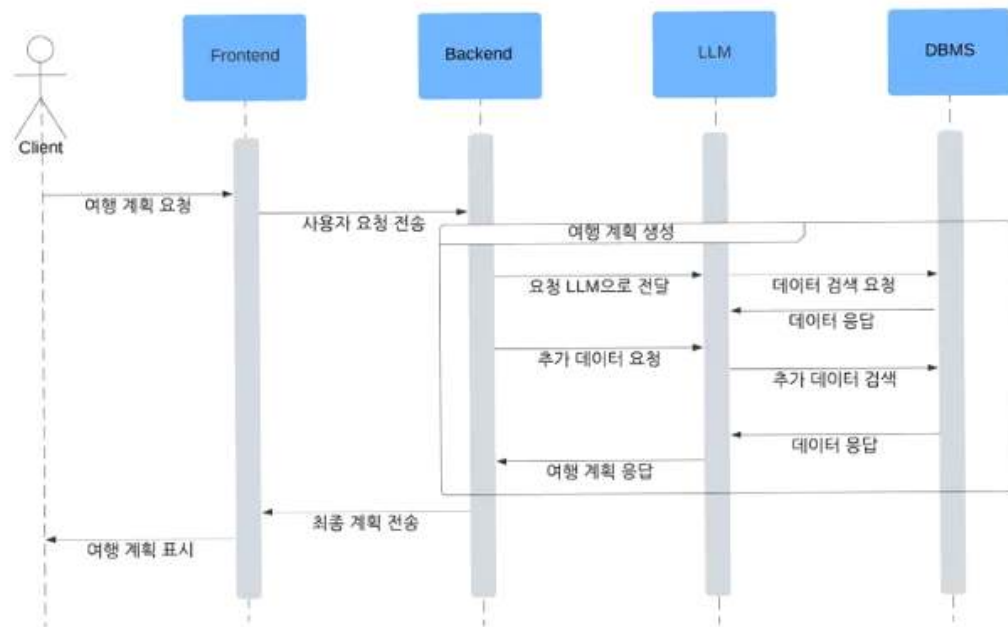


그림 28 여행 계획 추천 기능 시퀀스 다이어그램

3.2.4) 최종 설계 결과물의 구현 수단

3.2.4-1) 백엔드 구현 수단

프레임워크	Spring Boot, Flask, venv
언어	Java, Python
개발환경	IntelliJ IDEA, VS code
데이터베이스	H2 Database, MySQL, MySQL Workbench
서버 구축 및 배포	AWS, Nginx, Gunicorn
LLM 관련 도구	ChatGPT, Pinecone, LangChain, LangSmith, Google Colab

표 9 백엔드 구현 수단

3.2.4-2) 프론트엔드 구현 수단

프레임워크	React, CSS Modules
언어	JavaScript, HTML5, CSS3
개발 환경	VS Code, Node.js, GitHub
패키지	npm, axios, react-router-dom, dotenv, date-fns 등
빌드 툴	Create React App
배포	GitHub Pages
디자인	Figma
외부 API 사용	Kakao Map API, Google Maps API

표 10 프론트엔드 구현 수단

3.2.4-3) 협업 및 커뮤니케이션 도구

- Notion, Git/GitHub, Slack, Google Meet 등

3.3 결과 분석

1. 여행 일정 추천 페이지 – 일정 추천 완료

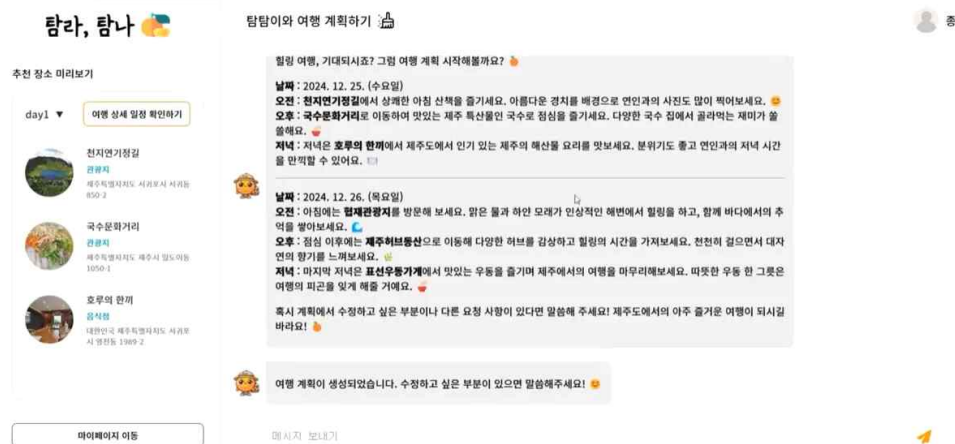


그림 29 여행 일정 추천 페이지 – 일정 추천 완료

- 여행 추천시 RAG를 이용해 DB에 저장된 장소로만 추천해주는 것을 확인할 수 있음
- DB 구성시 변환된 좌표와 카카오맵 API 상의 좌표 정보가 일치하지 않는 경우 상세 정보가 나오지 않는 한계점 발생. 추후 지도 API도 구글맵으로 변경할 계획 있음
- 장소 사진이 없는 경우 기본 사진 지정으로 사용자 편의 제공.
- 일수와 장소가 제대로 매핑되어나오지 않는 경우가 있음 LLM 오류로 판단.

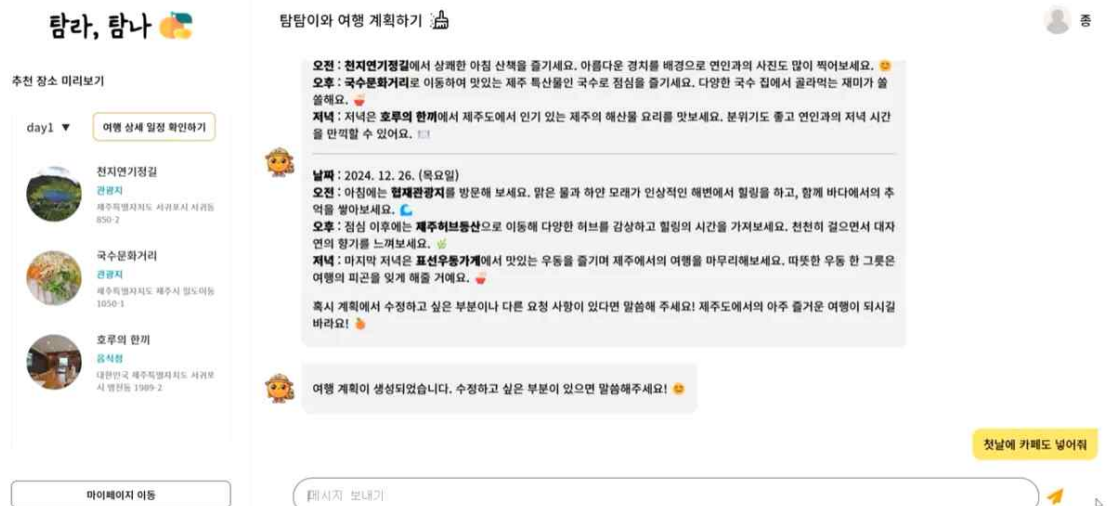
2. 상세 일정 확인 페이지 - 길찾기



그림 30 상세 일정 확인 페이지 - 길찾기

- 좌표가 완전히 일치하지 않는 경우 kakao map에서 정확한 장소가 나오지 않는 문제.
- LLM이 좌표를 항상 고려하지 않는 문제로 인해 이동시간 고려 부족한 한계 발생.
- 단점을 보완하기 위해 좌표 계산 알고리즘 추가 도입 예정.

3. 여행 일정 추천 페이지 - 일정 수정 요구



- LLM과의 대화를 통하도록 일정 수정은 채팅으로만 지원.
- 시간대 별로 다양한 활동 추가 가능, 사용자의 수정 요구를 확인하여 일정 커스터마이징이 가능하도록 프롬프트 엔지니어링을 통해 구현함.
- 일정 수정 시 왼쪽 추천 장소 미리보기 기능에도 바로 반영되어 확인 가능.
- 일정 수정 시 RAG를 거쳐 정확한 장소 정보 추천 가능.

4. 기대효과

4-1) 사용자 편의성

> 개인화된 맞춤 일정 생성 가능

- 사용자가 초기 입력값(여행 기간, 동반자, 선호 테마)을 제공하면 이를 바탕으로 개인화된 여행 일정을 추천

	<ul style="list-style-type: none"> - LLM 기반 시스템이 사용자의 선호와 요구사항을 반영하여 유연하고 정교한 일정을 제공함으로써, 복잡한 여행 계획 과정을 단순화하고 시간과 노력을 절약 > 사용자 편의성 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 대화형 인터페이스를 통해 실시간 상호작용 가능. 사용자는 일정 추천 결과에 대해 추가적인 요구사항을 입력하거나 수정을 요청할 수 있음 - 빠르고 효율적인 일정 생성 및 수정 기능으로, 여행 계획의 만족도를 높임 > 신뢰성 있는 실제 장소 추천 <ul style="list-style-type: none"> - GPT는 추상적이고 모호한 추천 대신, 실제로 탐방 가능한 장소(관광지, 음식점, 카페)를 기반으로 추천하여 신뢰성 강화 - 크롤링을 통한 최신 데이터베이스를 활용하여 정확하고 실질적인 정보 제공 <p>4-2) 확장 가능성</p> <ul style="list-style-type: none"> > 서비스 범위의 확장 <ul style="list-style-type: none"> - 여행 일정 추천의 대상을 국내 타 지역과 주요 해외 관광지로 확장함으로써 글로벌 플랫폼으로 성장 가능 > 부가 서비스와의 연계 <ul style="list-style-type: none"> - 항공권, 숙박, 렌터카 등의 예약 서비스와 연동 가능 - 지역 기반 특화 프로그램(제주 전통 체험, 현지 가이드 투어 등)과의 협력을 통해 플랫폼의 활용성을 높일 수 있음 > 수익화 모델 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 여행 상품, 숙박업소, 현지 체험 프로그램과의 협력을 통해 비즈니스 기회를 창출할 수 있음 <p>4-3) 사회 및 경제적인 측면</p> <ul style="list-style-type: none"> > 지역 경제 활성화 <ul style="list-style-type: none"> - 플랫폼을 통해 제주도의 덜 알려진 명소와 로컬 상점, 숙박 업체를 추천하게 되면 지역 경제 활성화에도 기여할 수 있음 								
<p>5. 작업분담 및 추진과정</p>	<p><구성원 역할></p> <table border="1" data-bbox="311 1429 1402 1818"> <tr> <td>김수현(팀장)</td><td>백엔드, 여행 계획 추천 AI 모델 엔지니어링, 여행 계획 기능 관련 api 개발, 리드미 및 보고서 작성</td></tr> <tr> <td>서가은</td><td>데이터 수집 및 정제, vector DB 구성, RAG 기능 결합, 사용자 기능 관련 api 개발, 보고서 작성</td></tr> <tr> <td>이현종</td><td>프론트엔드, 메인 페이지 구현, 지도 및 길찾기 구현, 이미지 구현, 보고서 작성</td></tr> <tr> <td>조예림</td><td>프론트엔드, 로그인 및 회원가입 페이지 구현, 여행 계획 추천 페이지 구현, 상세 일정 페이지 탭 구현, 마이페이지 구현, 백엔드와 API 연결 담당, 리드미 및 보고서 작성</td></tr> </table> <p>표 11 구성원 역할 표</p>	김수현(팀장)	백엔드, 여행 계획 추천 AI 모델 엔지니어링, 여행 계획 기능 관련 api 개발, 리드미 및 보고서 작성	서가은	데이터 수집 및 정제, vector DB 구성, RAG 기능 결합, 사용자 기능 관련 api 개발, 보고서 작성	이현종	프론트엔드, 메인 페이지 구현, 지도 및 길찾기 구현, 이미지 구현, 보고서 작성	조예림	프론트엔드, 로그인 및 회원가입 페이지 구현, 여행 계획 추천 페이지 구현, 상세 일정 페이지 탭 구현, 마이페이지 구현, 백엔드와 API 연결 담당, 리드미 및 보고서 작성
김수현(팀장)	백엔드, 여행 계획 추천 AI 모델 엔지니어링, 여행 계획 기능 관련 api 개발, 리드미 및 보고서 작성								
서가은	데이터 수집 및 정제, vector DB 구성, RAG 기능 결합, 사용자 기능 관련 api 개발, 보고서 작성								
이현종	프론트엔드, 메인 페이지 구현, 지도 및 길찾기 구현, 이미지 구현, 보고서 작성								
조예림	프론트엔드, 로그인 및 회원가입 페이지 구현, 여행 계획 추천 페이지 구현, 상세 일정 페이지 탭 구현, 마이페이지 구현, 백엔드와 API 연결 담당, 리드미 및 보고서 작성								

<간트차트>

분류	내용	담당	10월 2주	10월 3주	10월 4주	10월 5주	11월 1주	11월 2주	11월 3주	11월 4주	12월 1주	12월 2주
초기 개발환경 구성	Git 초기 세팅	공통										
	AWS 서버 구축	백엔드										
	Spring 초기 세팅	백엔드										
	React 초기 세팅	프론트										
프로젝트 설계 구체화	와이어 프레임 설계	프론트										
	기능 명세서 작성	공통										
	API 명세서 작성	백엔드										
	DB 명세서 작성	백엔드										
구현 페이지 목록	로그인 페이지	프론트										
	회원가입 페이지	프론트										
	메인 페이지	이현중										
	초기 정보 입력 페이지	이현중										
	일정 추천 페이지	조예림										
	일정 상세 페이지	조예림										
구현 기능 목록	마이페이지	조예림										
	회원가입/로그인	서가은										
	LLM 모델 개발	백엔드										
	데이터 수집	백엔드										
	체크리스트 기능	김수현										
	일정 관리 기능	김수현										
페이지 세부 기능	정보 API 연동	백엔드										
	여행 계획 생성 기능	백엔드										
	rag 기능 구현	백엔드										
	여행 요약	조예림										
	세부 일정 보여주기	조예림										
	길로 보여주기	이현중										
검토 및 배포	체크리스트 생성	조예림										
	교통수단 보여주기	이현중										
	도메인 테스트 및 단위 테스트	공통										
	발표 일정	공통										
배포	배포	공통										
	배포	공통										

그림 32 간트차트

6. 산학협력

구성원의 역할은 위의 표11 구성원 역할표 참고

1. 주제 선정 및 초기 방향성 설정

- 프로젝트 초기 단계에서 주제 선정과 방향성을 명확히 설정하도록 지도해주셨음.
- > 제안 의도: 최신 AI 기술인 LLM을 활용하여 실질적인 문제를 해결하는 플랫폼 개발을 목표로 하도록 제안
- > 자유로운 개발 방향: 제시된 내용에 국한하지 말고, 팀의 창의성을 살려 원하는 방식으로 플랫폼을 설계할 것을 조언. 제시한 내용을 전혀 하지 않아도 된다고 하심.
- > 현업 기술 접목: LLM 기술을 활용한 서비스 개발이 현업에서 어떻게 활용될 수 있는지 사례를 설명해 주셨음. 최신 트렌드에 대한 설명을 해주셨음

2. LLM 기술 적용 논의 및 기술적 멘토링

- LLM(Large Language Model)을 플랫폼의 핵심 기술로 효과적으로 활용할 방안 모색에 대한 멘토링.
- > 다양한 기능 구현: 실생활에서 GPT를 사용하는 방식처럼, 플랫폼 내 다양한 기능을 LLM과 접목하여 구현하는 방법 제안.
- > 성능 개선:
 - RAG를 통해 모델이 의도된 답변을 정확히 제공하게끔 해야한다고 지도해주셨음.
- > 프롬프트 엔지니어링:
 - 프롬프트 구조와 세부 문구를 조정하여 완성도를 높이는 방법을 구체적으로 설명
 - 용어 통일(예: "수정"과 "변경") 및 input_variables를 프롬프트에 명시하는 방식 제안
 - 벤치마크 확인: 다양한 LLM API를 테스트하고 플랫폼의 요구사항에 맞는 모델을 선택
 - 가드레일 기술 도입: 무관한 입력에 대한 답변 제한 방안을 고려가 필요

3. UI/UX 요소 개선

- 사용자 경험을 강화하고 플랫폼의 직관성을 높이기 위한 피드백 제공.
- > 디자인: 플랫폼이 간편성과 효율성을 제공하도록, 직관적인 UI/UX 설계 필요성 강조.
- > 가이드 기능: LLM이 플랫폼 사용자를 가이드할 수 있는 설계에 대한 제안
- > 직관성: 사용자가 즉시 이해할 수 있는 화면 구성과 동작 로직을 구현하도록 조언
- > 스트리밍 형식: 여행 계획 반환 시 대기시간을 줄이기 위한 실시간 응답 방식에 대한 설계를 고려하라고 조언해 주셨음.

4. 기술적 구현 및 작업 분배

- 기술적 요소의 구체화와 팀 간 효율적인 작업 분배를 지도해주셨음
- > LangChain: 이전 대화를 기억하는 메커니즘을 설명하고 이를 활용한 기능 설계
- > 페이지별 구성요소: 페이지 별로 프론트엔드와 백엔드 연결에 필요한 데이터를 확실하게 정립하고, 팀원들이 자신의 업무를 명확히 해야할 필요성에 대한 지도.
- > 커뮤니티 기능 우선순위에 대한 논의: 커뮤니티 기능은 후순위로 두고 여행 계획 추천 에이전트와 대화 인터페이스 개발에 집중할 것을 제안하셨음

5. 플랫폼 최종 개선

- 플랫폼 완성도를 높이기 위한 로직 개선과 테스트 과정을 통한 플랫폼에 대한 최종 피드백
- > 여행 계획 알고리즘 개선: 여행 계획 반환 속도를 측정해서 알고리즘 개선을 해보라고 조언해 주셨음.
- > UX 과정 테스트: 사용자가 입력한 다양한 케이스를 검토하며, 누락된 로직을 발견하고 개선 사항 수립에 대한 멘토링
- > 사용자 제약 기능: 유스케이스를 고려한 입력 제한 기능 설계에 대한 멘토링
- > 최소 기능 집중: 새로운 기능 추가보다는 기존 기능을 다듬고 크리티컬한 문제를 해결하는 작업에 집중하도록 조언

6. 최종발표 준비

- 발표 자료 준비와 프로젝트 마무리 단계에서 현실적 제약을 고려한 방향성 관련 멘토링
- > Appendix 작성:프로젝트의 시간 자원 제약 및 현실적 어려움을 설명하도록 조언
- > 프롬프트 엔지니어링 내용: 프롬프트 최적화 과정을 상세히 기술하여 LLM 활용 작업의 중요성을 부각하는 것이 좋아보임
- > 실용적 접근: LLM 활용 작업은 답변 품질을 높이기 위한 엔지니어링 작업의 연속임을 강조하고, 발표 시 이를 명확히 전달할 것을 권장하셨음

멘토의 역할

1. 피드백 제공

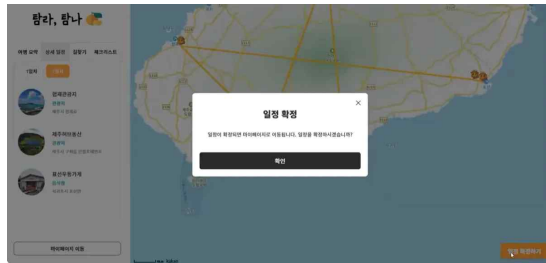
- 플랫폼 개발의 현재 상황을 점검하고 구체적인 피드백 제공
- 결과물 검토 및 개선 방안 제시 - UI/UX 개선, 알고리즘 최적화, 프롬프트 엔지니어링 등등 과 관련된 개선 방안

2. 기술적 가이드라인

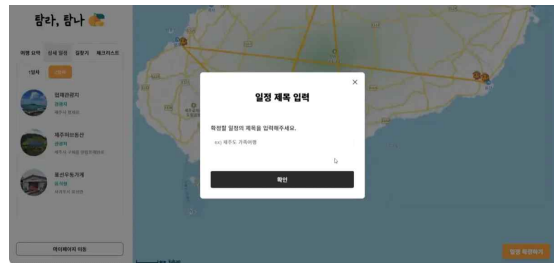
	<ul style="list-style-type: none"> - LangChain, RAG, 가드레일 기술 등 플랫폼 핵심 기술의 구현 방법에 대한 설명 <p>3. 문제 해결 지원</p> <ul style="list-style-type: none"> - 프로젝트 진행 중 발생한 기술적 문제와 로직 오류에 대해 연락을 주고받으면서 해결 방법과 조언을 얻었음. <p>4. 최종 발표 준비</p> <ul style="list-style-type: none"> - 발표 자료 작성, 프레젠테이션 구성, Appendix 작성 등 발표에 관한 구체적인 조언을 해주셨음
7. 참고문헌	<ul style="list-style-type: none"> - 삼일PwC경영연구원, "엔데믹 전환 이후, 여행 관련 산업의변화", Samil PwC., Seoul, KOR, 2023 - J. Kim & H. Lee, "A Study on the Development of a Travel Information Platform for Improving User Experience," Journal of Digital Convergence, Vol. 18, No 7, pp. 1-10, 2020. - 김강언 외, "LLM을 활용한 AI 기반의 개인화 여행 플래너 설계", 한국정보기술학회, 2023. - 최다은, "여행 계획 짜기 귀찮을 땐 이렇게... '챗 GPT' 똑똑하네", 한국경제신문, 2023. - 비디오몬스터, "AI 기반 여행 쇼츠 플랫폼 '비브(ViV)', LLM 기술로 여행업의 새로운 방향 제시", 아웃스탠딩, 2024. - X. Wang, "Implementation of Personalized Information Recommendation Platform System Based on Deep Learning Tourism," Image Analysis of Vision Sensors, pp. Not Specified, 2022. - J. Devlin, M.-W. Chang, K. Lee, & K. Toutanova, "BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding," arXiv:1810.04805v2 [cs.CL], pp. Not Specified, 2019. - 신현보, "중국인 물려온다고 좋아했는데...'비상' 걸린 제주도, 왜?", 한경닷컴, 2024. - 진보라 외, "관광 트렌드 분석 및 전망 2023-2025", 한국문화관광연구원, 2022.04 - 이원희 외, "관광 트렌드 분석 및 전망 2020-2024", 한국문화관광연구원, 2019.04 - 컨슈머인사이트, "2023-24 국내·해외 여행소비자 행태의 변화와 전망", 2024.01
8. R&D성과	<p>* 특허 취득을 위한 특허 명세서 제출을 하였음</p>

9.결과물
사진

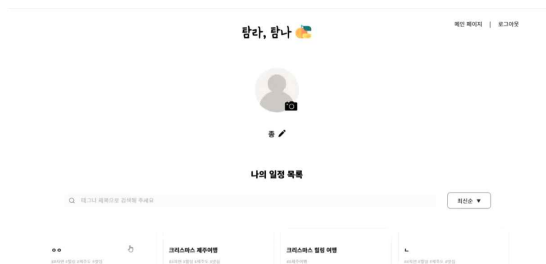
<p>회원 로그인 페이지</p>	<p>메인 페이지</p>
<p>사용자 버튼 입력</p>	<p>여행 일정 생성</p>
<p>여행 상세일정 확인</p>	<p>여행 요약 확인</p>
<p>여행 일정 수정 요청</p>	<p>수정된 여행 일정</p>



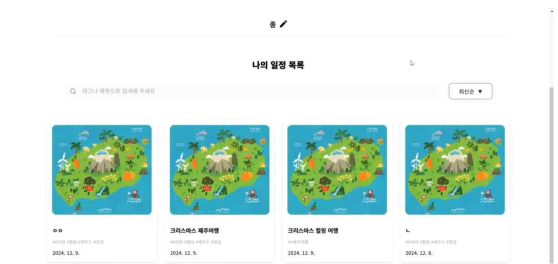
일정 확정



확정된 일정 제목 설정



마이페이지



마이페이지에서 일정 확인

1. 팀원 및 멘토가 함께 찍은 사진



10. 첨부

2. 작품설명용 사진

- 세부 구현 사진 보고서 참고

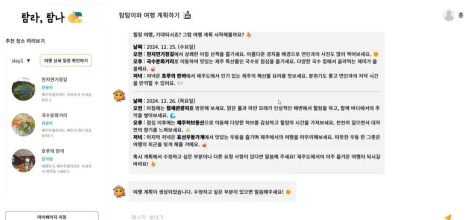


그림 46 여행 계획 추천 대화 내용

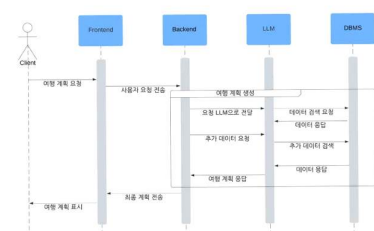


그림 47 여행 계획 추천 기능 시퀀스 다이어그램

3. 시연동영상 링크 (실시간 시연을 통한 최종발표 백업용)

<https://youtu.be/xXba5srjkrQ>

4. 코드 링크

<https://github.com/CSID-DGU/2024-2-SCS4031-jjambong-3>

5. 최종발표 질의 내용 정리

1) 이동시간과 소요 시간이 고려되지 않는 문제 / 비효율적인 경로 추천 문제

LLM이 여행 일정을 추천 해주는 데에 있어 간혹 이동시간과 관광지 간의 거리를 고려하지 않는 문제가 나타나 이는 추가적인 거리 계산 알고리즘과 최적화 방법을 고려하여 고도화할 예정. 더하여, 최종 발표 질의 시간에 여행 계획 추천시 예산 정보는 왜 제시하지 않는지에 대한 질문이 있었는데, 소요 시간에 대한 것 또한 예산 정보를 제공하는 것과 마찬가지로 매우 정확해야 하고, 개발 범위상 이를 반영하는 것이 어려워 제외하였음.

프롬프트 엔지니어링을 통해 동선을 고려해달라고 했으나, 기존의 학습된 LLM 모델으로는 한계가 있어 RAG를 통해 해야하는데, 이 DB를 구축하는 것이 현실적인 시간 자원의 제약으로 제외하였음.

2) 여행 일정 수정은 채팅으로만 가능한 것인지

여행 일정 수정은 대화형 채팅 인터페이스를 통해서만 가능하며, 상세 일정 탭을 확인한 뒤 다시 LLM과의 대화를 통해서 수정할 수 있음. 사용자 측면에서 여행 일정 탭에 수동으로 추가/수정하는 기능을 고려할 예정. 또한 시간대별로 한가지 일정만 넣을 수 있는지의 질문에 대한 답변으로, 우선 정형화된 여행 계획을 반환하기 위해 틀을 지정하는 과정에서 시간대별로 한가지 장소만 추천하게끔 하였고, 원한다면 프롬프트 엔지니어링을 통해 이를 사용자 혹은 서비스 플랫폼의 구현 계획에 맞춰 자유롭게 변경 가능함.

3) RAG 기반 데이터 활용과 수집 방식

RAG 기술은 Pinecone과 연동해 데이터를 검색 및 반영하며, DB를 구성하는 데이터는 구글맵 크롤링과 제주도 관광지 정보 데이터를 수집하여 정제 후 저장. 데이터를 수동으로 업데이트해야 한다는 단점이 있지만 정확한 정보를 제공 할 수 있다는 점에 크롤링을 사용함.

4) 프롬프트 엔지니어링과 이모티콘 적용

프롬프트를 엔지니어링 하여 일관된 형식의 대화가 가능하도록 설정하였고, 답변을 할 때 이모티콘 등을 같이 반환하도록 하여 사용자 측면에서 친화적인 대화가 가능하도록 구현함.

5) 기존 서비스와의 차별점

전체적인 구조에 대해 트리플과 유사하다고 느낄 수 있지만, LLM을 이용하여 사용자와 대화를 통해 실시간으로 상호작용하고, 채팅을 통한 여행 일정 생성 및 수정이 큰 차별점임. 또한, RAG 기반의 최신 정보를 제공하고 개인화된 일정을 추천해 준다는 점 역시 차이점이다.

6) 모바일 뷰 왜 아직 구현 안돼 있는지

모바일 뷰 구현한다고 한 적 없고, 처음부터 웹 개발 한다고 하였음.

6. 추가

소스 코드에서 ./agentPersona/tamtam/template2의 프롬프트 엔지니어링을 위해 개발한 템플릿 코드를 상세하게 보주시면 감사하겠습니다.