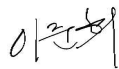


산학연계 캡스톤디자인 프로젝트 수행계획서

학생 팀별 작성용

과제 수행원 현황						
수행 학기	2024년 2학기					
프로젝트명	탐라, 탐나 (LLM 기반 제주도 여행 계획 생성 플랫폼 개발)					
팀명	짬뽕					
	학과	학번	성명	성별	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	융합 캡스톤디자인				
	소속	융합 소프트웨어 연계전공 (AI 소프트웨어융합학부)				
	성명	신연순				
산업체 멘토	기업명	삼성전자				
	멘토 직위	사원	멘토 이름 / 서명		이준희 	

프로젝트

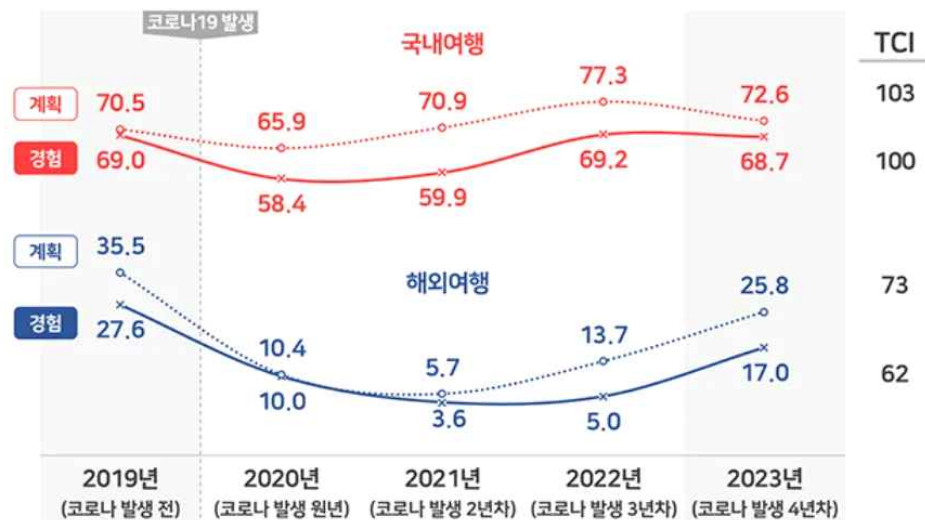
프로젝트 개요

현대인들은 빠르고 효율적인 여행 계획을 원하지만, 실제 계획 과정은 복잡하고 시간 소모적이다. 많은 여행자들이 믿을 만한 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 진솔한 경험과 유용한 정보를 제공하는 플랫폼이 필요하다.

우리의 목적은 LLM을 활용하여 제주도를 여행하는 사용자들이 개인의 취향과 필요에 맞춘 여행 계획을 쉽게 세우고 실행할 수 있도록 돕는 플랫폼을 개발하는 데 있다. 또한, 실제 여행자들의 검증된 후기를 바탕으로 한 신뢰할 수 있는 정보를 제공하여, 사용자가 더욱 편리하고 정확하게 제주도 여행을 준비할 수 있도록 한다.

1. 배경

[그림1] 2019~2023 국내·해외여행 경험·계획률 추이



[그림1] 2019~2023 국내·해외여행 경험·계획률 추이

[출처] 컨슈머인사이트, "2023-24 국내·해외 여행소비자 행태의 변화와 전망", 2024.01

추진 배경

컨슈머 인사이트는 '여행코로나지수(TCI; Travel Corona Index)'를 통해 코로나19 전후의 여행소비자 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.

〈표 2〉 기존 관광 트렌드(2020-2024) 전문가 평가 결과

(단위: 점)

구분	핵심 관광 트렌드	발현 정도 (5점 만점)	순위	지속 정도 (5점 만점)	순위
관광트렌드 ①	소소한 여행: 소확행, 가심비, 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	다이내믹 방한 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

[그림2] 기존 관광 트렌드(2020-2024) 전문가 평가 결과표 그림

[출처] 진보라 외, "관광 트렌드 분석 및 전망 2023-2025", 한국문화관광연구원, 2022.04

현대인들은 여행 계획을 세우는 데 있어 개성을 중시하고, 자신만의 여행 경험을 원하는 경향이 강화되었다. 또한 한국문화관광연구원에서 제공하는 표를 참고했을 때, 현대 관광 트렌드는 소소하지만 확실한 행복(소확행)부터 비일상 여행, 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 노력이 필요하다. 또한 기존의 여행 플랫폼들은 패키지 상품을 중심으로 서비스를 제공하고 있어 사용자 개인의 선호도를 충분히 반영하기 어려운 한계를 가지고 있다.

따라서 본 프로젝트는 이런 한계점을 극복하고자 대규모 언어모델(LLM) 기술을 활용하고자 한다. LLM을 이용하면 방대한 양의 여행 관련 데이터를 신속하게 처리할 뿐 아니라 사용자의 성향과 선호도를 높은 정확도로 분석할 수 있다는 장점이 있다. 이를 통해서 각 사용자에게 각자의 개성이 강조된 여행을 제안하고, 신뢰성 있는 여행 정보를 제공할 수 있다.

최종적으로 개인화된 접근을 통해서 전통적인 패키지여행 서비스에서는 제공하기 어려운 여행 경험을 가능하게 하는 서비스를 개발하고자 한다.

2. 필요성

앞서 배경에서 살펴봤듯, 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.

여행 플랫폼 비즈니스도 이러한 흐름에 맞춰, 개별 여행객의 증가와 함께 자유여행을 지원하는 유용한 수단으로 성장해왔다. 특히, 밀레니얼 세대의 '마이싸이더(mysider)' 성향에 부응해, 단순한 정보 제공을 넘어 개인화된 가치 있는 경험을 제공하는 방향으로 향유될 전망이 크다.

더불어, SNS를 통한 여행 정보의 생산과 소비가 활발해지면서, 여행자들은 점점 더 프로슈머(Prosumer)로서 자기 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 자기 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 접목하고자 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 개인화된 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. 선행사례 및 관련 기술 분석

(1) 여행 일정 관리 어플 '트리플'의 'AI 일정 추천' 서비스

기능개요

- 여행지, 여행 기간, 여행 스타일 등의 라벨을 제공하여 사용자가 선택한 라벨을 기반으로 AI가 맞춤형 여행 일정을 자동으로 생성해 줌

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 요구 사항을 추가하거나 일정을 수정하는 대화형 상호작용이 불가능하다.
- 일정이 마음에 들지 않을 때 사용자가 직접 일정을 수정하거나 다시 처음부터 라벨을 선택해야 하는 불편함이 존재한다.
- 여행 일정과 연계된 숙소나 다른 여행 관련 상품에 대한 추가적인 정보나 대체 옵션이 제공되지 않는다.

요약

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

(2) '마이리얼트립'의 'AI 여행 플래너' 서비스

기능개요

- 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 제공이 중단된 상태이다.

요약

- 챗지피티 기반으로 여행 일정과 다양한 예약 옵션을 함께 제안하는 통합 서비

스를 제공했으나, 번역 품질의 문제와 국내 여행에 대한 미비한 추천이 한계점으로 지적되었다. 현재는 서비스 중단 상태이다.

(3) AI 기반 여행 쇼츠 플랫폼인 'viiv'

기능개요

- 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, 추가적인 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.

4. 차별점 및 개선점

(1) 다양한 대안 일정 제공

기존 서비스는 하나의 일정만을 추천하지만, 우리 서비스는 LLM을 활용해 사용자의 선호도와 요구에 맞춘 여러 대안 일정을 동시에 제안할 수 있고, 사용자에게 다양한 선택지를 제시함으로써 보다 맞춤형 여행 계획을 지원할 수 있다. 단일 일정에 의존하지 않고 여러 선택지를 제공함으로써 사용자의 선택 폭을 넓히는 것이 가장 큰 차별점이다.

(2) 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.

(3) 지속적인 학습을 통한 개인화

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.

(4) LLM을 활용한 자동 후기 작성

여행이 끝난 후 사용자의 간단한 입력을 기반으로 LLM이 자동으로 후기를 작성해주는 기능을 제공한다. 이를 통해 사용자는 시간과 노력을 절약하면서도 여행 후기를 쉽게 공유할 수 있다. 후기 작성의 자동화는 기존 후기 작성 과정에서 소모되는 시간과 노력을 줄여줄 뿐만 아니라, 보다 편리한 후기를 생성할 수 있다는 점에서 차별화된다.

(5) 커뮤니티 기능

사용자들이 LLM과 대화하면서 생성한 여행 계획을 저장하고, 이를 커뮤니티에 공유할 수 있다. 기존의 서비스들은 개인화된 계획을 공유하거나 다른 사용자의 피드백을 받는 것이 어려웠던 반면, 우리 서비스는 커뮤니티 기반의 상호작용을 통해 더 풍부한 여행 계획 아이디어를 제공할 수 있다. 이를 통해 여행 계획의 확장성을 높이고, 사용자들 간에 새로운 여행 아이디어를 주고받을 수 있는 장점이 있다.

	트리플	마이리얼트립	viiv	탐라, 탐나
대안 일정 제공	X	X	X	O
실시간 상호작용 및 일정 수정	X	O	X	O
지속적인 학습을 통한 개인화	△	X	X	O
자동 후기 작성	X	X	X	O

5. 참고 문헌

- 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 물러온다고 좋아했는데...'비상' 걸린 제주도, 왜?", 한경닷컴, 2024.
- 이원희 외, "관광 트렌드 분석 및 전망 2020-2024", 한국문화관광연구원, 2019.04
- 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

목표 및 내용

1. 개발 목표

데이터 관리 측면과 확장성을 모두 고려하여 국내 인기 여행지인 제주도로 지역을 한정하여 LLM을 활용한 맞춤형 여행 계획 추천 서비스의 웹 개발을 목표로 한다. 제주도 여행에 필요한 데이터를 수집하여 사용자의 개인 성향, 희망하는 여행 컨셉, 선호도, 예산, 일정 등 여행 계획 과정에서 고려하는 모든 요소를 반영한 맞춤형 여행 계획을 추천해 주는 웹 서비스 개발을 목표로 한다.

또, LLM을 통해 여행 후기에 필요한 여행지 정보를 자동으로 제공하여 쉽게 후기를 작성할 수 있도록 하고, 이를 유명 SNS에 공유하기 쉬운 형태로 제공하며, 커뮤니티 기능을 이용해 사용자들에게 다양한 여행 계획을 제공하고자 한다. 여행 계획 전반에 걸쳐 AI 기술의 활용 및 새로운 확장 가능성을 발견하고자 한다.

2. 개발 내용

2.1 최종 결과물의 형태

웹페이지 형태로 개발을 목표로 한다.

2.2 제한요소

여행 정보의 신뢰성을 확보하기 위한 데이터 분석 및 처리 과정이 필요하기에 여행지를 추천 대상 지역을 제주도로 한정한다. 해외에 비해 국내에서는 더욱 신뢰성 있는 정보의 수집이 가능하며 국내에서는 항공권을 포함해 가장 많은 정보수집을 필요로 하는 여행지역이라고 판단되어 지역을 제주도의 여행코스 추천 기능을 우선순위로 한다.

2.2 (1) LLM 모델의 사용에 대한 제한요소

LLM 모델 사용에 대한 비용적인 부분을 포함한 다양한 제약이 존재한다. 다양한 LLM 모델이 존재하는데 ChatGPT와 같은 모델을 사용할 때 비용이 발생한다. 또한 LLM을 통한 여행코스를 생성할 때 모델의 학습 내용에 따라 결과물이 달라질 수 있으며 최신 행사 및 공연에 대한 정보는 부족하여 여행코스 생성에 제한사항이 존재한다.

따라서, 오픈소스인 meta의 llama와 일정 사용량까지 무료인 google의 gemini 두 모델을 이용하여 개발하고, RAG 방식으로 LLM에게 제주도 여행 관련 정보를 제공하여 기존의 LLM이 제공하는 답변의 한계를 극복하고자 한다.

2.2 (2) 데이터 수집과 신뢰성에 대한 제한요소

후기 정보를 포함해 여행에 필요한 다양한 정보수집을 필요로 하는데, 정보에 대한 신뢰성 확보에 대한 제한사항이 발생한다. 광고성 정보, 허위 사실에 대한 정보 등 신뢰하지 못할 데이터를 관리, 제한해야 한다.

2.3 최종 결과물의 시스템 구성과 기능

최종 결과물은 웹페이지 형식으로 개발될 것이며 서비스의 기본적인 기능은 다음과 같다.

(1) 로그인/회원가입 기능

(2) 여행 코스 추천 기능 - 상위

- 프롬프트 기반 입력 기능: 텍스트, 라벨 등을 통한 사용자 입력 기반 여행코스추천
- 추천 일정 관리 기능: 추천된 일정을 수정 및 저장할 수 있는 기능
- 상세 정보 제공 기능: 여행지, 동선, 비용, 숙소 등의 상세 정보 제공
- 여행 체크리스트 제공 기능: 날씨 정보를 반영한 여행 준비 체크리스트 제공

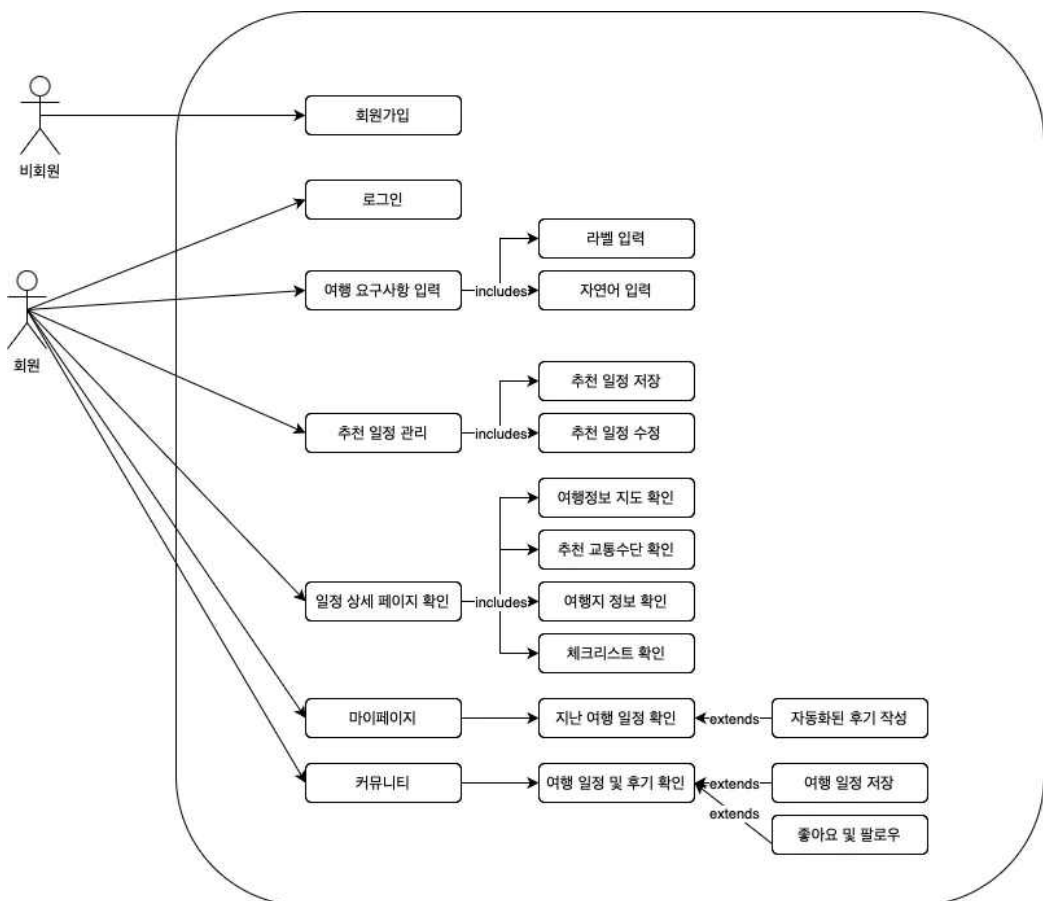
(3) 여행 후기 자동화 기능 - 상위

- 후기 자동 작성 기능: LLM을 통해 여행 후기를 자동으로 작성
- 커뮤니티 기능: 여행 후기를 공유하고 공감 버튼 등을 통해 상호작용할 수 있는 기능

추가 고려 기능

- 여행 정보 공유 기능: 인기 여행지, 추천 여행지 및 커뮤니티 정보 공유
- 일정 공유 기능: 모바일 및 오프라인 일정 공유 기능
- 공유 여행 계획 기능: 개인 취향 고려 자동화 및 투표 기능

[유스케이스 다이어그램]



3. 대안 도출 및 구현 계획

1) 데이터 수집 대안 비교

웹 페이지 크롤링

데이터 수집	장점	제한사항
웹페이지 크롤링	다양한 후기를 포함한 정보를 수집할 수 있다	광고, 허위 사실 등 정보의 신뢰성이 낮을 수 있다.
한국관광공사 정보 이용	여행지에 대한 정확한 정보수집이 가능하다.	실제 사용자의 후기나 평점과 같은 정보 사용에 제한이 있다.

한국관광공사의 정보 이용

장점	제한사항
여행지에 대한 정확한 정보수집 가능	실제 사용자의 후기나 평점과 같은 정보 사용에 제한이 있음

최종 선택

앞서 언급한 데이터 수집과 신뢰성에 대한 한계를 극복하기 위해, 한국관광공사의 관광지 정보 API를 통해 기본적인 관광지 정보를 확보하고, 사용자 후기 및 평점 데이터를 카카오와 같은 신뢰성 있는 플랫폼의 별점과 후기를 기준으로 크롤링하여 보완할 예정이다. 특히 음식점, 숙박 시설과 같이 사용자 후기가 중요한 요소에 대해 별점 4점 이상을 기준으로 데이터를 수집하고, 이를 LLM으로 전처리 단계를 일차적으로 거쳐 광고성 정보를 제거하고 신뢰성을 강화할 계획이다.

2) 프롬프트 입력 형태 대안 비교

자연어 처리 의존 형태

프롬프트 입력	장점	제한사항
자연어 처리	모델의 성능을 그대로 이용할 수 있어 편리하다.	질문의 수준에 따라 대답의 차이가 발생할 수 있다.
라벨 입력	기준에 맞는 라벨을 제작하여 필요한 정보를 습득할 수 있다	사용자의 자율성이 제한될 수 있다
	라벨을 통해 시각적으로 제공하여 편안한 UI, UX 제공이 가능하다.	요구사항이 수정되면 정보의 수정에 한계가 발생할 수 있다

추가 질문을 통한 대화 형태

장점	제한사항
질문을 통해 충족되지 못한 정보를 물어볼 수 있고, 통합적인 정보의 축적이 가능하다.	사용자가 여러 번 입력해야 과정을 번거롭게 생각할 수 있다.
자유로운 입력을 통해 정보 수정에 대한 반영이 용이하다.	

최종 선택

필수 정보는 라벨을 포함한 형태로 입력해 LLM에게 정보를 넘겨주고, 추후 일정 수정이나 추가 질문 사항 등은 자연어를 그대로 이용해 대화 형식으로 이용하게 하고자 한다.

3) LLM API 대안 비교

LLM	GPT-4o	GPT-3.5-turbo	클로바 X	Gemini	Llama 3
토큰수	154	250	108	비율 제한 무료	오픈소스
토큰당 가격	0.0137	0.00137	0.005	0.075 (100만개 당)	X
전체 비용	2.1	0.34	0.54	월간 무료 사용량 존재	X

최종 선택

LLM API 비교 결과, 오픈소스인 meta의 llama와 일정 사용량까지 무료인 google의 gemini 두 모델을 이용하여 개발하고자 한다.

4) LLM 정확도 최적화

파인튜닝을 통한 성능을 향상

장점	제한사항
모델 자체의 성능을 향상해 넓은 확장성을 갖는다	기술적 한계로 현실적인 제한 사항이 존재한다.

RAG 기술을 결합

장점	제한사항
LLM 기술에서 부족한 정보를 탐색하여 정확성 및 최신 정보를 반영할 수 있다.	지정된 DB의 양질에 따라 정보의 차이가 발생할 수 있다.
다양한 질문에 유연한 대답이 가능하다.	과정이 복잡해지고 속도 저하가 나타날 수 있다.

프롬프트 엔지니어링

장점	제한사항
구체적이고 명확한 프롬프트를 통해 정확한 답변 유도가 가능하다.	요구사항 및 조정을 위해 계속된 수정이 필요하다.
형식을 지정하여 원하는 형태의 답변 습득이 가능하다.	모델에 기본 성능에 따라 결괏값이 달라질 수 있다.

최종 선택

DB에 제주도 여행 관련 정보를 저장하고 이를 바탕으로 RAG를 이용해 성능을 향상시키고자 한다. 이는 LLM의 환각 문제(Hallucination) 문제를 방지하며, 기존의 LLM이 제공하는 답변의 한계를 극복할 수 있다.

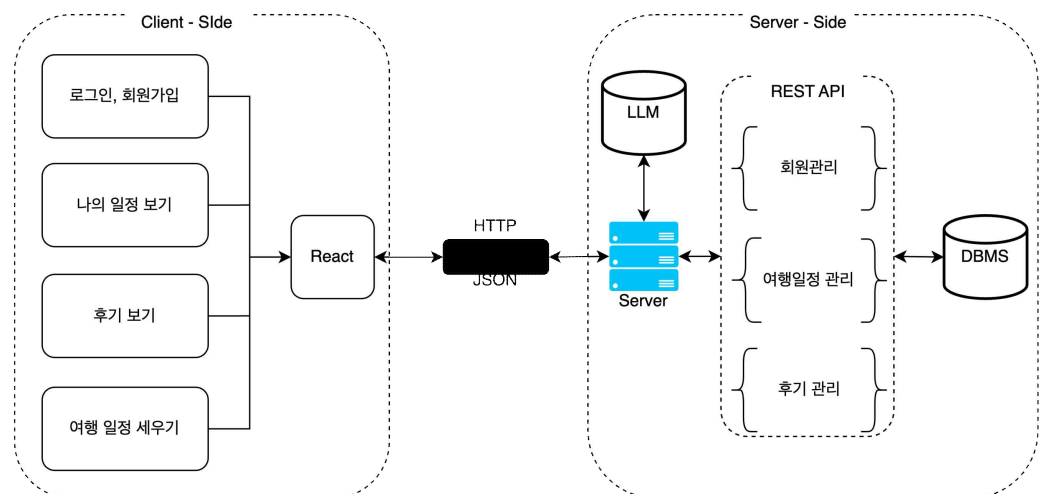
4. 대안 도출 및 결론

본 프로젝트에서는 제주도 여행 관련 데이터를 신뢰성 있게 수집하기 위해 한국관광공사의 관광지 정보 API와 크롤링 데이터를 활용하는 방안을 채택했다. 크롤링 된 데이터는 LLM을 통해 전처리하여 광고 및 마케팅 성 정보를 제거하고, 더욱 깨끗한 데이터를 확보한다. 이 과정에서 필수 정보는 라벨이 포함된 형태로 입력되며, 일정 수정이나 추가 질문 등의 작업은 자연어 대화 형식으로 처리될 수 있도록 설계한다.

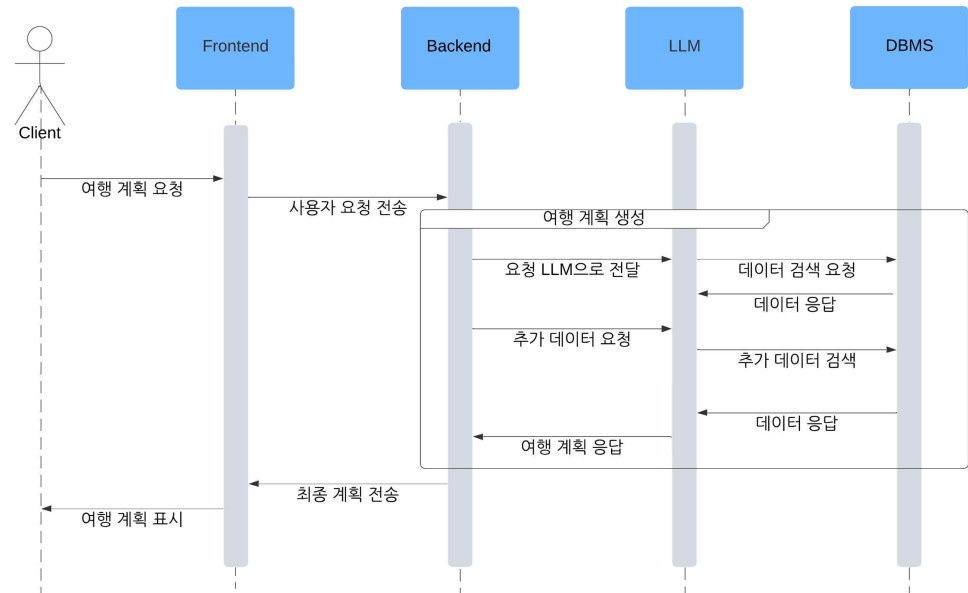
또, LLM 모델로는 오픈소스인 Meta의 LLaMA와 일정 사용량까지 무료로 제공되는 Google의 Gemini를 선택했다. 이 두 모델을 활용하여 사용자 입력을 처리하고 자연어 기반의 질문과 답변을 제공할 예정이다. 또한, DB에 저장된 제주도 관련 정보를 기반으로 RAG(리트리벌 증강 생성) 방식을 적용해 LLM의 환각 문제를 방지하고, 보다 신뢰성 높은 답변을 제공할 수 있도록 설계한다.

이와 같은 방안을 통해 LLM을 활용한 맞춤형 여행 계획 추천 서비스를 최종적으로 개발하고자 한다.

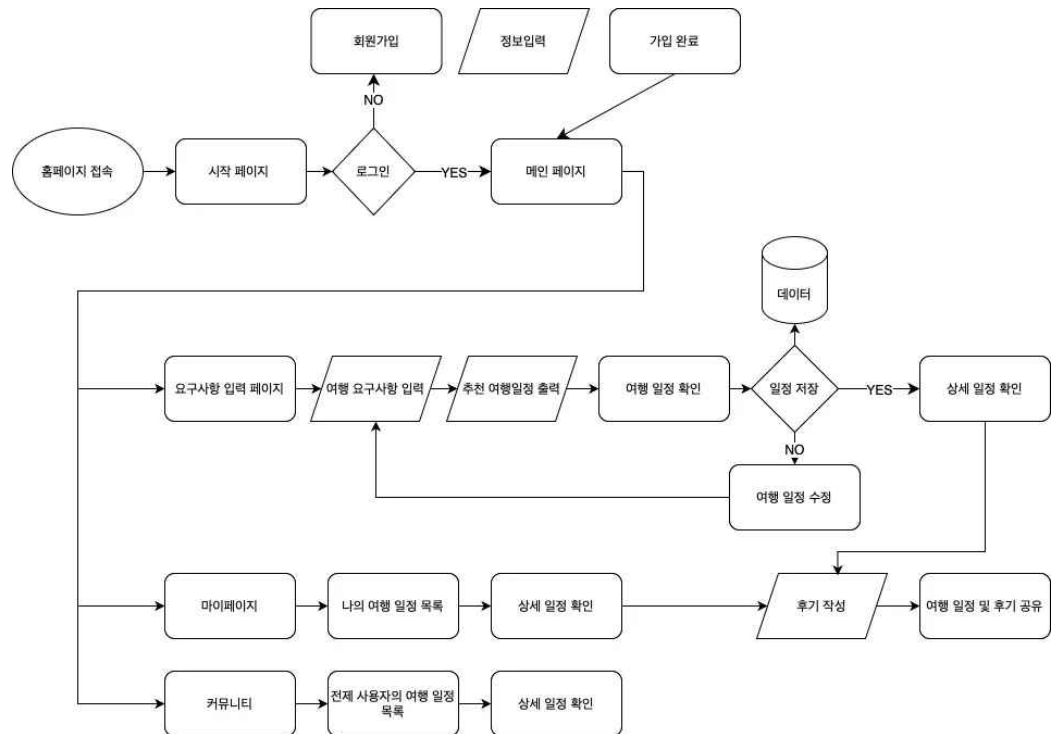
[시스템 블록 다이어그램]



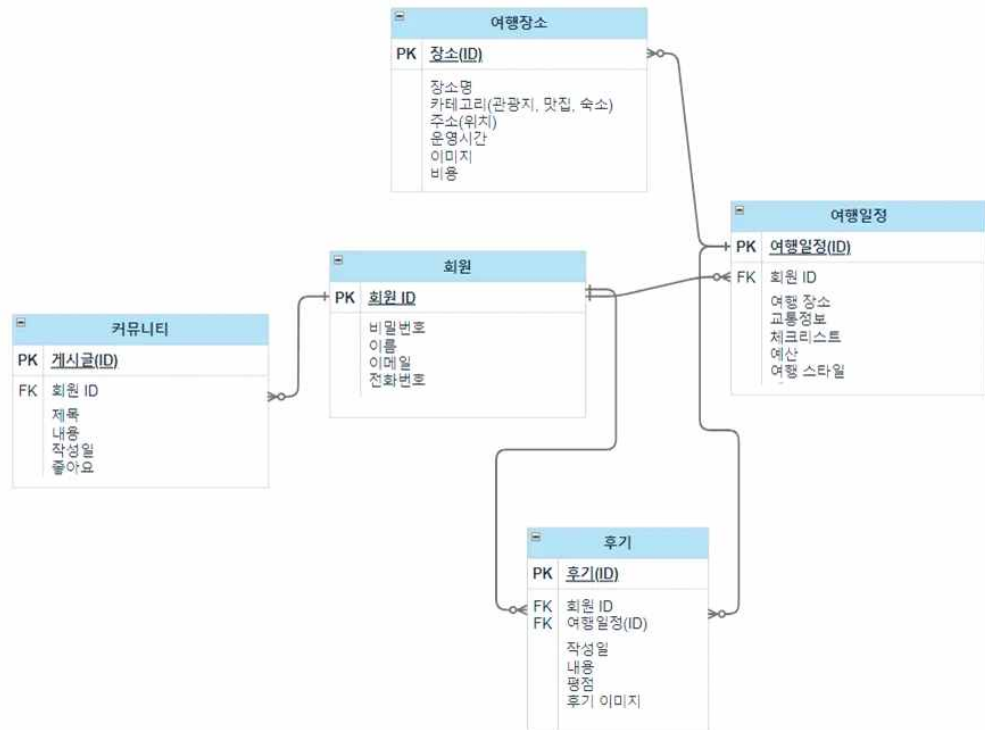
[여행 계획 추천 기능 시퀀스 다이어그램]



[전체 플로우차트]



[논리적 ERD 모델]



4. 개발 환경

하드웨어	MacOS, Window
언어	JavaScript(TS), Java
프레임워크	React, SpringBoot
DBMS	NoSQL
Server	AWS EC2, Nginx
협업	Github, Slack, Notion, GoogleMeet

기대효과

1. 사회 및 경제적인 측면

(1) 여행 정보의 투명성 제고

광고나 마케팅에 의존하지 않고, 실제 여행자의 후기를 바탕으로 한 정보를 제공함으로써 여행 정보의 투명성을 높일 수 있다. 이는 소비자가 보다 신뢰할 수 있는 정보를 바탕으로 여행을 계획할 수 있게 한다.

(2) 지역 경제 활성화

플랫폼을 통해 제주도의 덜 알려진 명소와 로컬 상점, 숙박업체를 추천하게 되면, 지역 경제 활성화에도 이바지할 수 있다. 상대적으로 덜 알려진 지역의 관광 수요가 증

가하면 균형 잡힌 경제 발전을 이룰 수 있다.

2. 사용자 경험 측면

(1) 개인화된 여행 경험 제공

LLM을 활용한 맞춤형 일정 추천은 사용자 개개인의 선호와 요구를 고려한 계획을 세울 수 있어, 사용자에게 더욱 만족스러운 여행 경험을 제공할 수 있다. 여행 준비에 대한 시간과 스트레스를 줄여주고, 더욱 효율적인 일정 구성이 가능하다.

(2) 여행 접근성 향상

LLM 기반 여행 일정 추천 기능은 대화형으로 일정을 추천해 줌으로써 디지털 숙련도가 낮은 사용자들도 쉽게 여행 계획을 세울 수 있게 도와준다. 이를 통해 다양한 연령대와 배경의 사람들이 손쉽게 여행을 계획할 수 있다.

(3) 여행 비용 가이드라인 제시

실제 여행자들의 솔직한 후기와 평가를 바탕으로 한 정보를 제공하여, 사용자는 광고성 정보가 아닌 신뢰할 수 있는 여행 계획을 세울 수 있다. 이는 여행의 질을 향상하고, 만족도를 높일 수 있다.

(4) 시간적 비용 절감

여행지, 숙박 등 여행에 필요한 정보들을 한 번에 추천받으면서 사용자들은 여행 정보를 찾기 위해 수많은 리소스를 검색에 드는 많은 시간과 노력을 절감할 수 있다.

3. 비즈니스적 측면

(1) 모듈형 서비스 제공

여행사나 관련 에이전시들이 쉽게 이용할 수 있도록 모듈형 서비스로 제공 가능하다. 이를 통해 다양한 기업이 고객 맞춤형 여행 일정 추천 서비스를 자사 플랫폼에 통합해 활용할 수 있으며, 맞춤형 솔루션 제공을 통해 차별화된 고객 경험을 제공할 수 있다.

(2) B2B 협력 가능성

로컬 상점, 숙박 업체, 관광 명소와 같은 다양한 제휴사들과의 협력을 통해 상품 판매와 예약 기능을 추가할 수 있다. 이를 통해 추가적인 수익 창출 기회를 모색하며, 제휴 네트워크를 확장할 수 있다.

1. 세부 작업별 구성원의 역할

추진일정

김수현 (팀장)	서가은	이현종	조예림
회의 진행	기획	기획	기획
LLM 모델 개발	LLM 모델 개발	화면 디자인	화면 디자인
RAG DB 구축	플랫폼 DB 구축	RAG 데이터 수집	RAG 데이터 수집
RAG 데이터 수집	RAG 데이터 수집	여행 상세 정보	LLM 프롬프트
RAG-LLM 연동	RAG-LLM 연동	화면 담당	화면 담당
	회의록 정리		

2. 세부 작업에 대한 간트차트

분류	내용	담당	10월 2주차	10월 3주차	10월 4주차	10월 5주차	11월 1주차	11월 2주차	11월 3주차	11월 4주차	12월 1주차	12월 2주차
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	이행중										
	회원가입 페이지	이행중										
	메인 페이지	조여림										
	기기 정보 입력 페이지	조여림										
	일정 추천 페이지	조여림										
	일정 상세 페이지	이행중										
	마이페이지	이행중										
	포기 작성 페이지	조여림										
구현 기능 목록	커뮤니티 페이지	조여림										
	회원가입/로그인	김수현										
	LLM 모델 개발	백엔드										
	데이터 크롤링	백엔드										
	체크리스트 기능	서가은										
	일정 관리 기능	서가은										
	커뮤니티 기능	김수현										
	정보 API 연동	백엔드										
페이지 세부 기능	여행 계획 생성 기능	백엔드										
	여행 요약	이행중										
	세부 일정 보여주기	이행중										
	경로 보여주기	이행중										
	체크리스트 생성	조여림										
	교통신단 보여주기	조여림										
멘토링												
도메인 테스트 및 단위 테스트										1차 시연	2차 시연	
발표 일정							중간 발표					최종 발표
배포												

예산사용 및 R&D성과 창출 계획

항목	세부내용		예상(달성)시기
재료구입	항목	필요금액	10월 초 구매 예정 (추후 다른 재료 구입 예정)
	Gemini 유료버전	2인	
	LLM서적	1권	
		Gemini: 58000원 LLM 서적: 28000원	
	저널 또는 학회명 :	한국 소프트웨어산업협회	
논문게재 및 참가	한국 소프트웨어산업협회		12월 첫째 주
특허출원	-		-
SW등록	탐라, 탐나 서비스 등록(예정)		12월 둘째 주
시제품 (App 스토어 등록)	배포 및 운영 예정		12월 둘째 주