

여행추천 시스템 R-TRIP

실시간 피드백 반영과 GNN을 활용한 추천시스템 고도화

팀명 R-Trip

팀원 이대호, 유상범

지도교수 고육

멘토 이재호 (NAVER)

2025-1 **AJOU**
SOFTCON

개발동기 및 목적

1 문제 정의

- 초개인화 시대로 인해 온전히 자신을 위한 소비를 하는 경향이 두드러지며, 니즈 저격을 위한 **개인 맞춤형 최적화 알고리즘의 중요성**이 대두됨
- 포스트 코로나로 활성화된 해외관광산업과 반대로 다소 침체된 국내 관광산업에 의해 **자영업 폐업률이 9%로 7년만에 상승 전환**되었음



여행을 가야되는데, 어떻게 가게 좋을까..?
여행지라고 받은 장소들은 가격이 너무 비싼 것 같아..
난 차도 없는데 차가 없으면 가기 어려운 곳들도 너무 많잖아

→ 가격, 이동수단, 성향을 고려한 최적화 여행 동선 제공



가게 인테리어를 정말 이쁘게 만들었는데,
홍보가 잘 안되어서 사람들이 많이 찾아오지 못하는 것 같아
나랑 취미가 비슷한 사람들이 머물다 갔으면 좋겠는데..

→ 성향이 비슷한 사람들에게 맞춤형 추천, 안가본 장소들을 추천함으로써 새로운 여행지를 발굴 기회 제공, 자영업자들에게 노출 기회 추가 제공

2 개발 목적

- 추천 시스템 고도화를 통해 여행 조건에 맞는 최적의 동선 추천
- 유사한 여행자의 실제 데이터 기반 및 으로 최적의 여행지 추천
- 국내 여행 활성화로 지역 사회적 가치 창출

개발내용

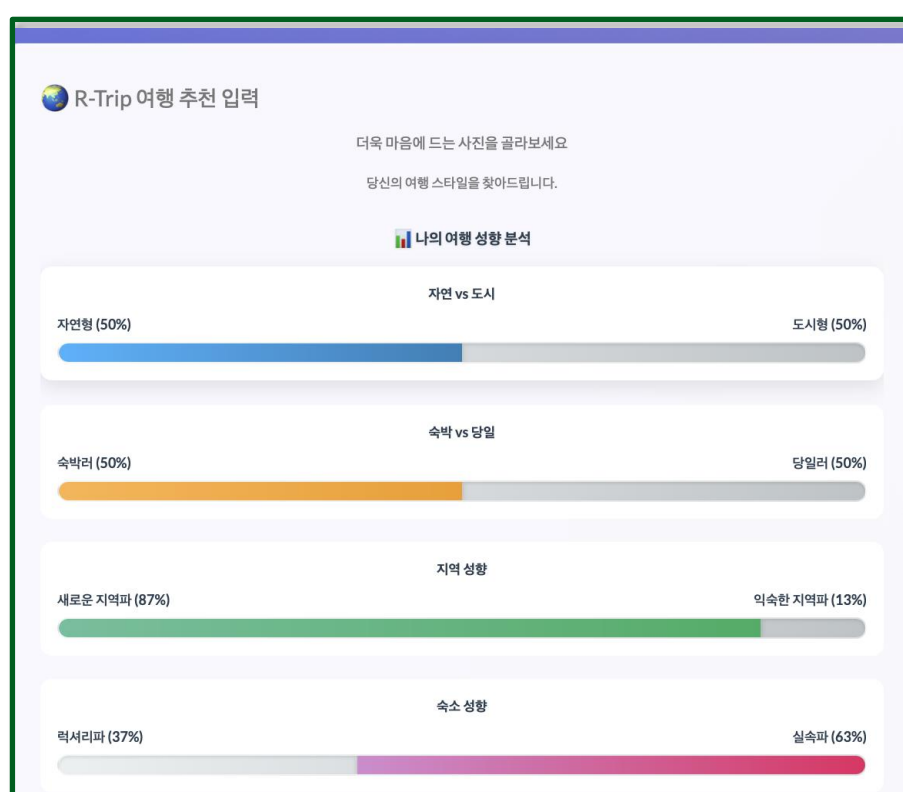
1 서비스 소개



R-Trip (Recommended Trip)

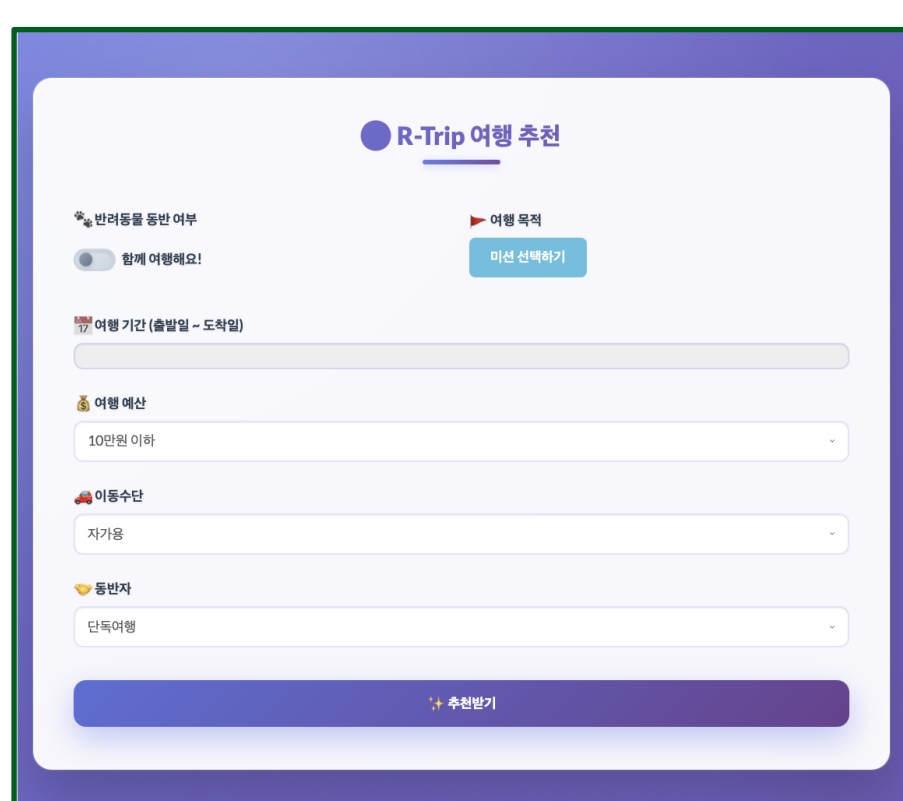
- 개개인의 수요와 자영업자의 니즈를 반영한 맞춤형 여행 추천 서비스
- 구글 형상의 그래프를 활용해 'R-Trip'의 R을 직관적으로 표현, 사람의 실루엣을 연상시키는 곡선을 통해, 개인화 서비스 정체성을 강조

2 메인 서비스



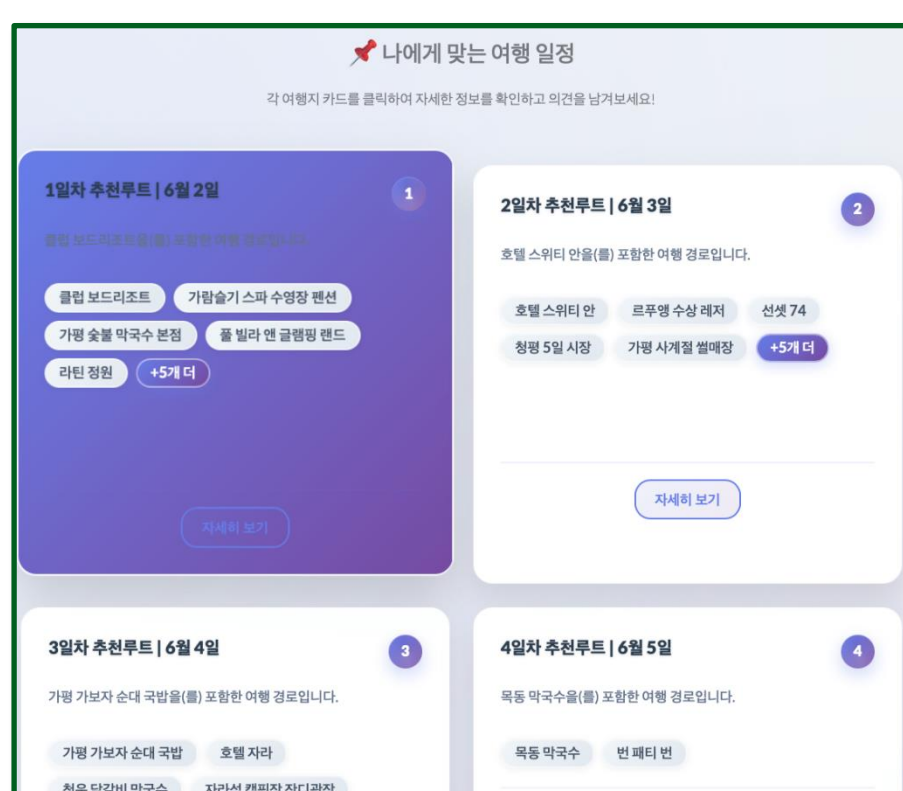
여행 성향 분석

- 도시 vs 자연, 휴양 vs 체험 같은 총 8가지 여행 스타일을 분석
- 총 20장의 이미지를 보고 선택하면 각 이미지에 부여된 성향 가중치를 기반으로 나만의 여행 성향 점수가 자동 계산
- 비슷한 성향의 여행자들이 다녀온 여행을 찾아 실제 여행 이미지를 확인 가능



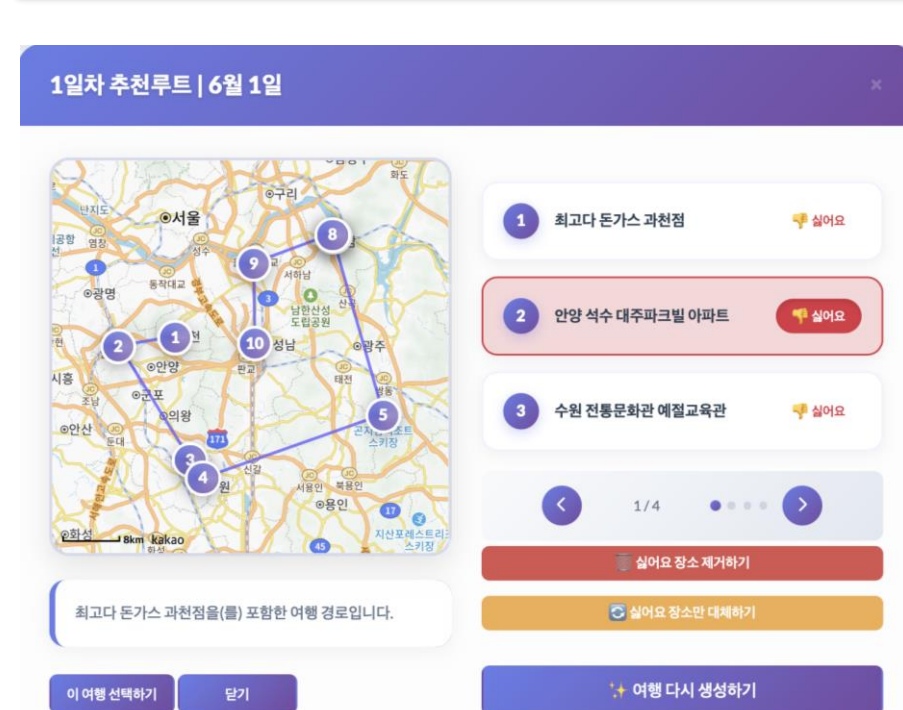
여행 추천 서비스

- 사용자로부터 입력받은 여행 조건(기간, 예산, 동행자, 이동수단, 여행 목적 등)을 바탕으로, GNN(Graph Neural Network) 기반 AI 모델을 통해 개인화된 여행지 추천을 제공
- 입력 정보 전처리**: 날짜, 여행 목적, 비용, 교통수단, 동행자 등 고려
- GNN 추천 엔진 실행**: 학습된 GATConv 기반 GNN 모델은 여행 성향 벡터와 장소의 방문 데이터를 함께 고려하여 추천 후보지의 선호 점수를 예측
- 추천지 선택**: 단순한 점수가 높은 장소만 추천하는 것이 아니라, 장소 간의 거리, 유사도 다양성, 중복 제거, 제외 장소 필터링까지 고려하여 최종 여행지를 선정
- 최종 출력**: 추천된 장소들을 기반으로 여행 기간에 맞춘 최적화된 일일 여행 일정을 생성



나만의 여행 저장

- 여행 일정은 일차별로 나눠진 카드 형식으로 제공되며, 각 카드에는 해당 일차와 추천된 장소 목록이 표시됨
- 사용자는 일정을 확인한 뒤 '이 여행 선택하기' 버튼을 누르면, 해당 일정이 '내 여행' 페이지에 저장
- 추천은 여러 번 받아볼 수 있으며, 마음에 드는 여행을 여러 개 저장하고 비교하거나, 나중에 다시 확인 가능



유저 피드백 및 재추천

사용자는 제공된 여행 일정에서 마음에 들지 않는 장소를 직접 선택하여 재추천을 요청

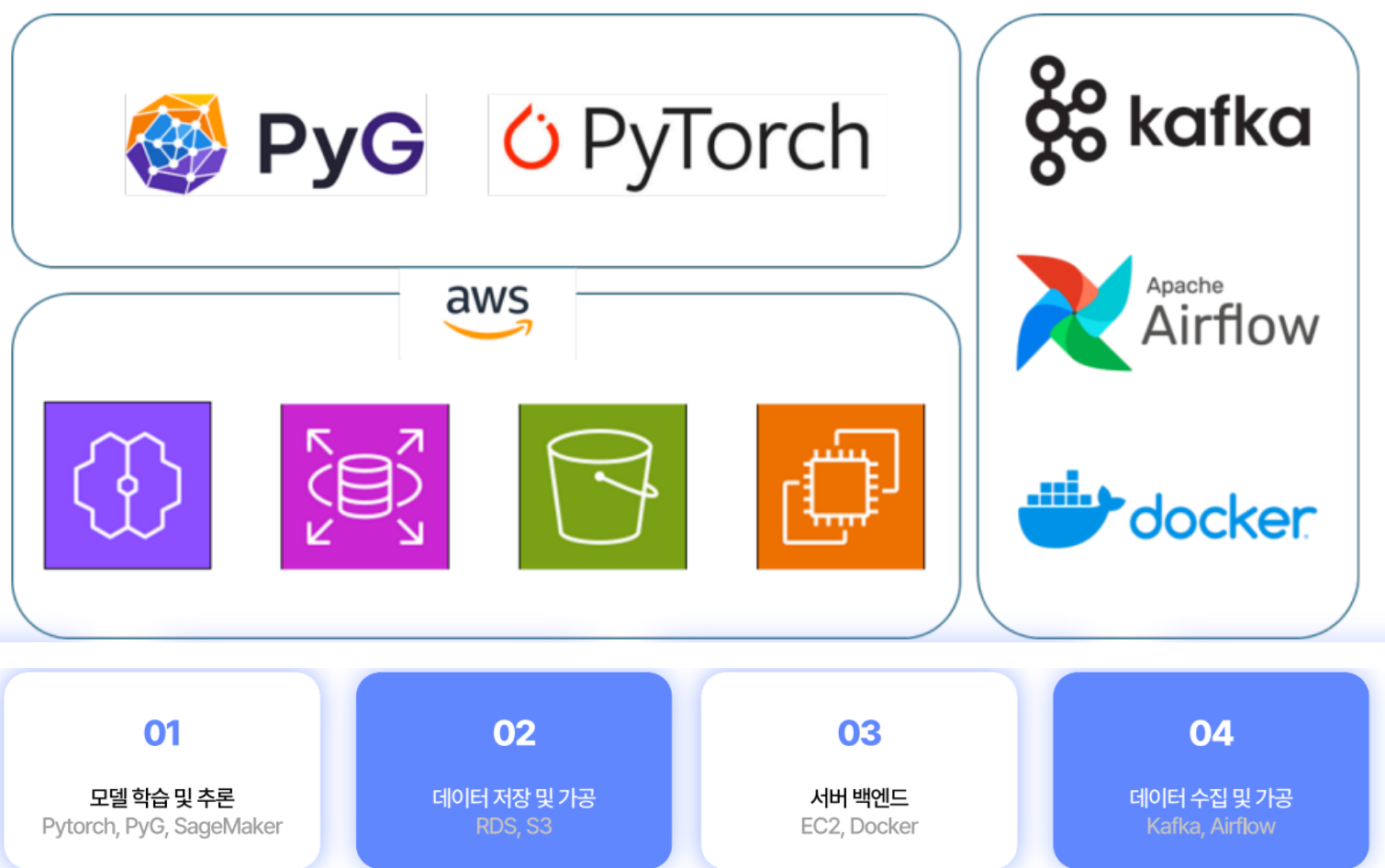
방식 1: 제거된 장소만 대체

- 선택적으로 싫은 장소만을 지정해 해당 위치만 새로 대체
- 기존 일정을 유지하면서도 불만 요소를 제거하는 부분 수정

방식 2: 전체 일정 재생성

- 싫은 장소들을 완전히 제외하고, 여행 전체 루트를 새롭게 생성
- 선호 정보와 거리 기반 조건을 모두 다시 반영하여 새로운 루트를 제시
- 피드백 결과는 캐시를 무효화하여 실시간으로 반영되며, 반복적인 사용자 행동을 학습하도록 설계될 수 있는 구조로 확장 가능

주요기술

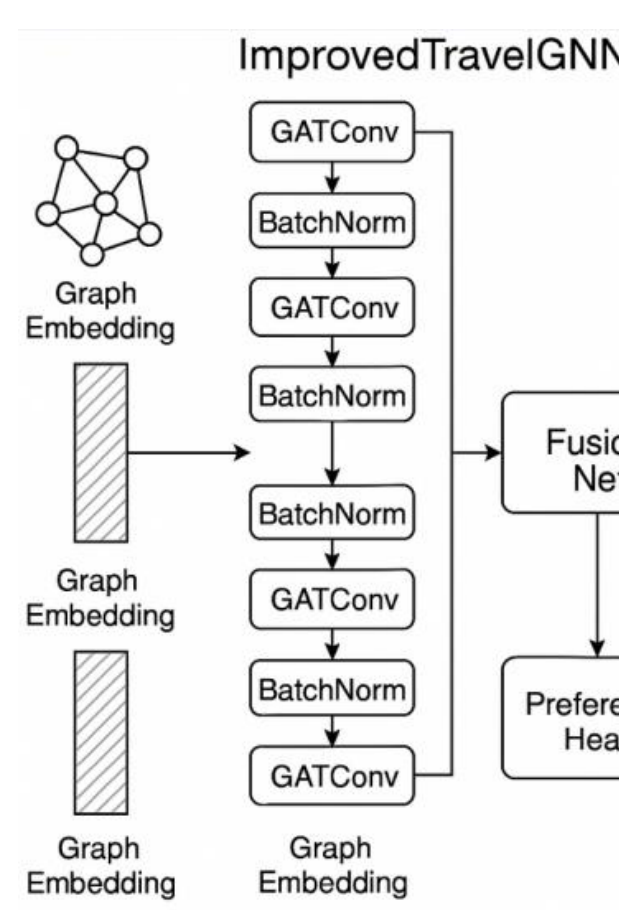


기술 스택

- FE - Flask, VanillaJS
- BE - AWS S3, RDS(mysql), EC2, docker
- AI - Pytorch, PyG, SageMaker
- Data & Logging - Kafka, Airflow

- Kafka 기반 로그 수집 및 A/B테스트로 지속적인 개선
- Docker 기반 안정적인 운영, 관리 자동화
- JIT 기반 병렬 처리로 서버 과부하 최소화 및 모델 추론 속도 향상

ImprovedTravelGNN



GATConv 기반 Graph Embedding

- GATConv를 통해 노드간의 이동관계를 attention 기반으로 학습
- GATConv - BatchNorm - Dropout 구조로 일반화 성능 강화
- 마지막 GATConv를 통해 최종 그래프 임베딩 벡터 생성

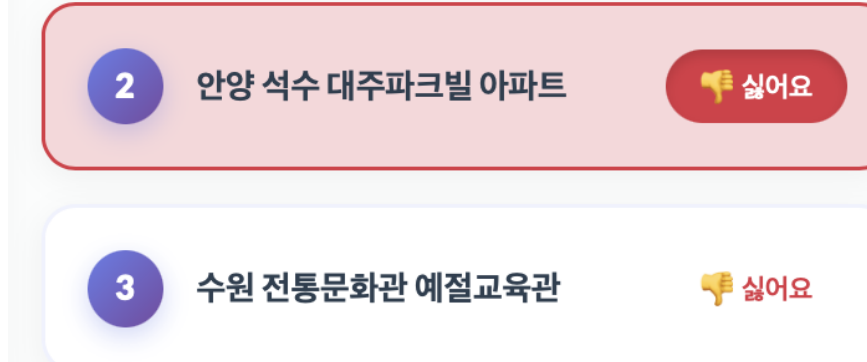
Travel Context Encoder

- 사용자 입력 및 데이터 여행 정보를 인코딩하여 의도 임베딩(intent-aware-embedding) 생성
- 여행 조건 및 상황(예산, 기간 등)을 반영한 context 정보를 통해, 장소 간 이동(edge) 관계 예측에 영향을 주도록 구조 설계

Fusion Network & Preference Head

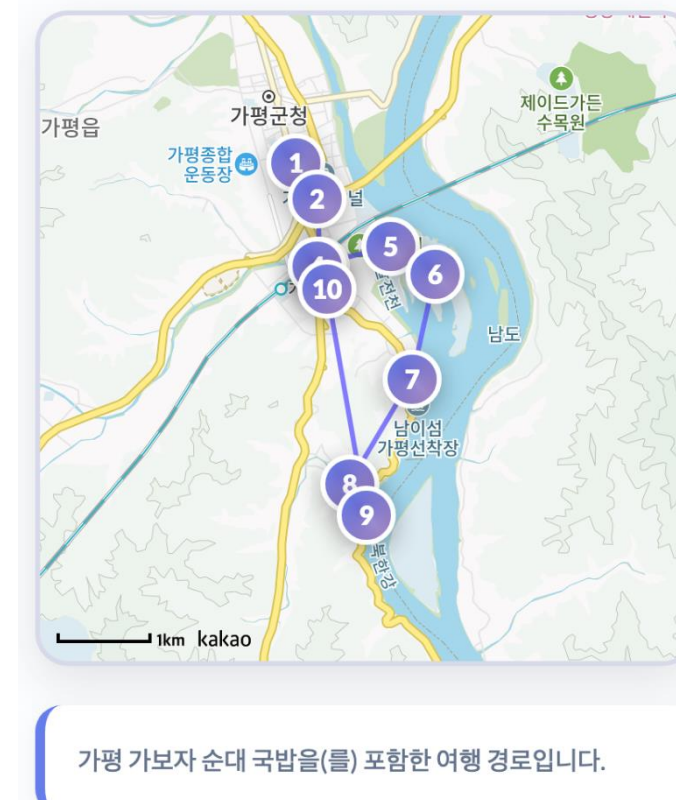
- Graph 임베딩과 Travel 임베딩을 concat한 후 병합, 장소-사용자(여행) 간 상호작용 정보를 반영한 최종 embedding 생성
- Embedding을 통해 각 장소별 선호 점수 예측

Realtime Feedback Pattern Learning



- 유저의 피드백 내용에서 패턴 (특정 장소 유형, 위치 등)을 분석하여 실시간으로 피드백 패턴을 모델이 학습
- 학습된 내용을 기반으로 새로운 적절한 장소 추천
- 경로 재구성 시, 거리 기반으로 기존 동선이 무너지지 않도록 적절한 장소를 추천하는 알고리즘 구성

Distance Base Hybrid Recommender



$$S_{final}(i) = \lambda \cdot S_{preference}(i) + (1 - \lambda) \cdot \frac{1}{1 + \alpha \cdot d(i, j)}$$

- GNN으로 추천된 선호 점수에 가중치 및 거리 보정 계수와 함께 이전에 선택된 노드 j와 후보노드 i와의 거리를 하버사인을 활용해 계산
- 계산된 스코어를 기반으로 가중치 적용
- 선호도 기반 GNN 예측을 바탕으로 거리 가중치 점수 (Distance Attenuation)를 혼합하여 효율적인 동선과 높은 선호도를 만족하는 후보군 선택
- Greedy 기반 다중 후보 필터링을 통해 추천 다각화

결과 및 분석

1. 서비스 완성도

- 사용자 입력부터 추천, 일정 생성, 피드백 반영까지의 전 과정을 자동화하여, 여행자의 수고를 최소화
- 전체 서비스 흐름이 유기적으로 연결되며, 직관적인 UI와 빠른 응답 속도를 통해 사용자의 반복 사용 유도

2. 성향 분석

- 이미지 기반 성향 분석 시스템을 통해, 직관적이면서도 정교한 여행자 프로파일링이 가능.
- 여행 성향이 수치화되어 기계적인 추천이 아닌, 사용자의 취향을 반영한 자연스러운 추천을 제공

3. 실제 데이터 기반의 추천 장소

- 추천된 여행지는 단순한 인기 장소가 아니라, 유사한 성향을 가진 사용자들의 실제 방문 데이터를 기반으로 도출되어, 사용자의 만족도가 높을 것으로 기대됨.
- 지도 기반 동선 시각화를 통해 여행 계획 수립의 어려움을 해소하고, 실행 가능성이 높은 일정을 자동으로 제안함.

4. 피드백 기능의 차별화

- 사용자가 원치 않는 장소를 제외하고 원하는 스타일의 일정으로 재구성할 수 있어, 여행 계획에 대한 사용자 주도권을 높임.
- 단순히 한 번의 추천에 그치지 않고, 피드백 → 재추천 → 저장이라는 순환 구조를 통해 지속적으로 맞춤화되는 경험을 제공함.

활용방안 및 기대효과

1. 개인 맞춤 여행 서비스로의 상용화 가능성

이미지 기반 성향 분석과 GNN 추천 시스템은 웹/앱 기반 여행 플랫폼에 적용 가능
사용자 데이터가 누적될수록 추천 정확도와 만족도가 지속적으로 향상
사용자 경험 중심의 추천 시스템으로, 기존 여행 플랫폼과의 차별화 요소 확보

2. 지역 관광 활성화 및 분산 효과

특정 지역에 치우친 관광 수요를 성향 기반으로 자연스럽게 분산
덜 알려진 지역도 유사 성향 사용자 데이터를 기반으로 추천되어 소외 지역 관광 활성화에 기여
소상공인 여행 콘텐츠 연계를 통해 지역 경제와의 연결 가능

3. 타 산업 서비스로의 확장 가능성

추천 로직은 숙소, 맛집, 체험, 공연 등 다양한 여행 연계 서비스에 적용 가능
여행 외에도 라이프스타일 추천, 커머스, 문화 콘텐츠 큐레이션 등에 응용 가능
(예: '성향 기반 추천 → 콘텐츠 소비 → 피드백 → 재추천' 구조)

오픈소스 URL

www.rtrip.co.kr



아주대학교 | SW융합교육원