



2025학년도 1학기 SW 캡스톤디자인 경진대회

AI 기반 설명 가능한 페어링 시스템 개발

오픈소스 URL : <https://github.com/gumwoo/ai-pairingsystem.git>

팀 명 찰떡궁합

지도교수 박영진

팀 원 임동우(IT정보공학과, 4)강건우(통계학과, 4), 권순범(, 4), 김우중(통계학과, 4)

산업체 주미당

개발 동기 및 목적

<개발 동기>

객관적인 데이터를 이용한 화합물 구조 기반 사용자에게 설명 가능한 페어링 추천 시스템의 필요성

- 기존 페어링 방식은 전문가 및 개인마다 다른 주관을 가지고 판단을 내려서 다른 결과가 나오게 됨.
- 하지만, 개인의 주관이다 보니 페어링이 맞을 수도 있고 안 맞을 수도 있게 되어 결과에 대한 불확실성이 생김.



<목적>

사용자에게 보다 객관적이고 설명 가능한 페어링 시를 개발하여 성공적인 술과 음식의 페어링 경험을 제공하려 함.

또한, 음식에 맞는 특별제작 음료 혹은 술을 만들어 테스트 할 수 있는 지표가 될 수 있음.

개발 내용

<개발 내용>

1. 페어링 AI 모델 개발

- Flavor Graph기반 그래프 데이터를 GCN + NCF 모델로 학습
- GPT 기반 상식 페어링 데이터를 단일 NCF 모델로 학습
- 두 결과를 앙상블하여 모델 구축



2. 페어링 서비스 제공 웹 개발

- React와 express 서버를 활용하여, 점수를 사용자가 보기 쉽게 정규화 하여 반환
- 그래프와 글자 색 대비로 사용자 경험 향상

3. 술과 화합물 node와 edge 정보 전처리 및 Cython을 사용한 전처리 모델 성능 개선

Python을 활용하여 각 node 이름의 불필요한 공백을 제거, 한글 입력을 위한 한글 매핑

Cython을 이용하여 모델 실행 시 수행하는 전처리 함수의 실행 속도를 최적화, 단순 반복문을 C언어 기반으로 처리하여 수행속도 개선

```
map_graph_nodes time: 0.1364
Processing edges...: 100%
Edge index shape: torch.Size([2, 111355])
Edge weights shape: torch.Size([111355])
edges index time: 2.9932

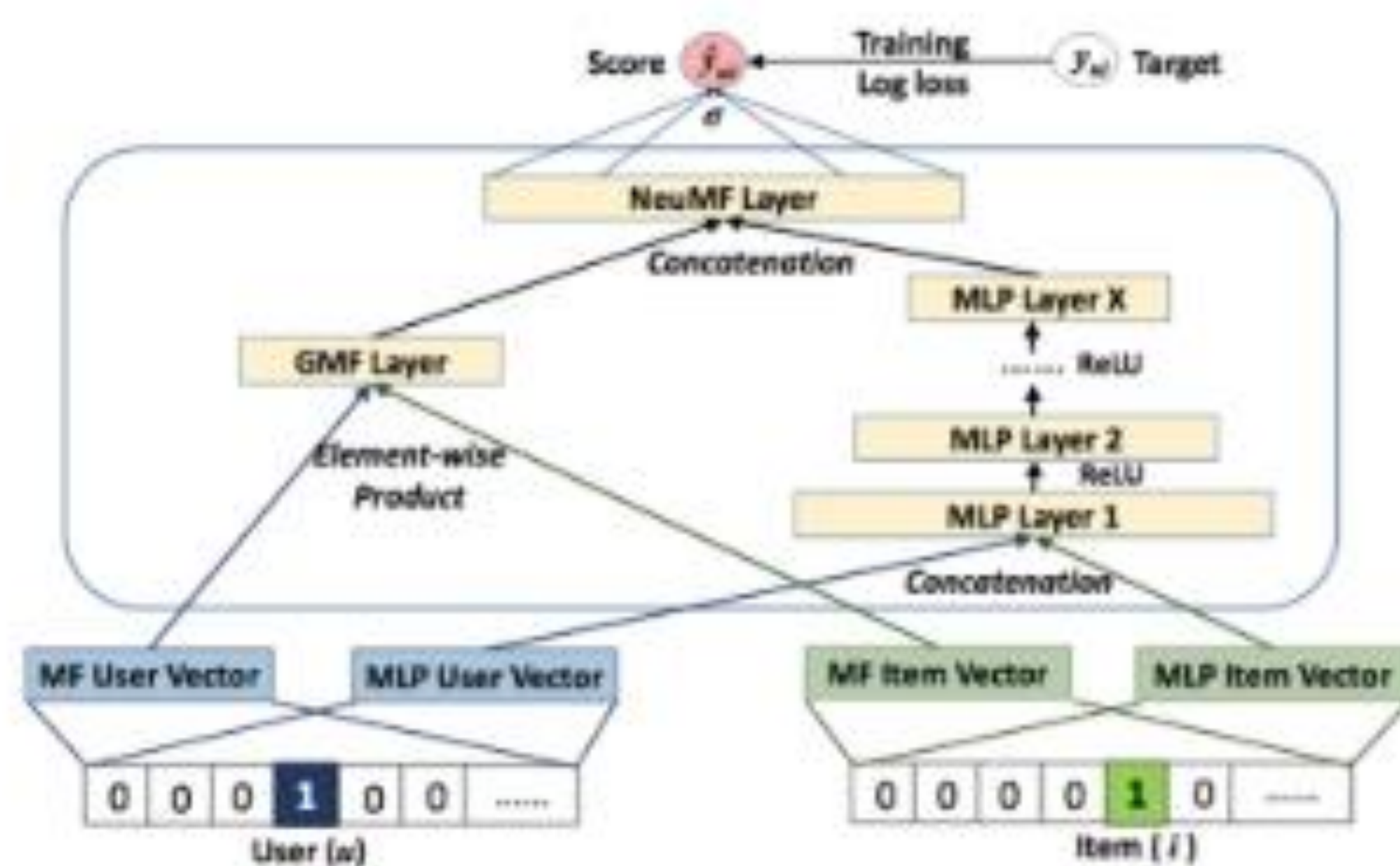
최적화 전 (약 3.12초 소모)

map_graph_nodes time: 0.0184
Processing edges...: 100%
Edge index shape: torch.Size([2, 111355])
Edge weights shape: torch.Size([111355])
edges index time: 0.1454

최적화 후 (약 0.16초 소모)
```

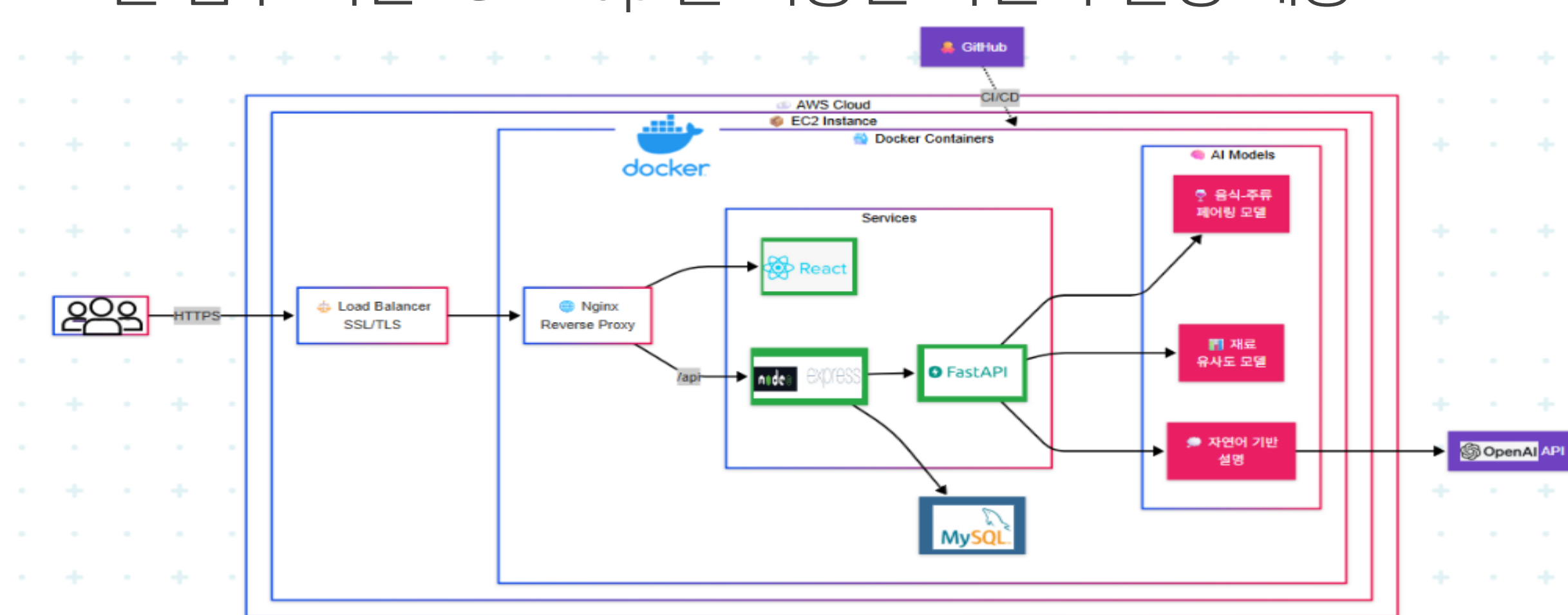
주요 기술

•NeuMF Layer

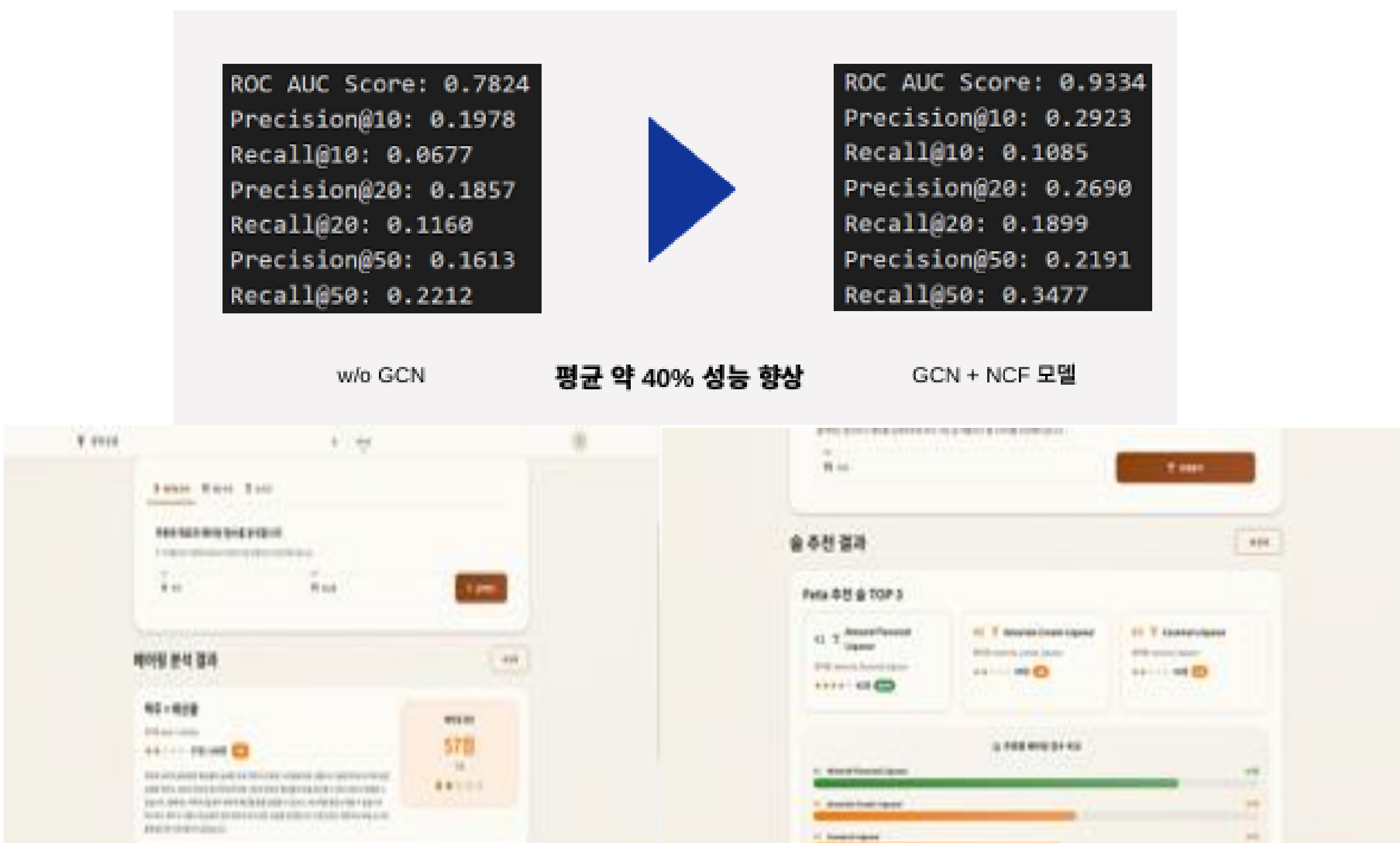


•서비스 구조도

- AI 모델 점수 기반 GPT api를 이용한 자연어 설명 제공



결과 및 분석



<결과 및 분석>

- 기존 GCN만을 사용한 모델보다 GCN + NCF 모델로 40%의 성능 향상
- AI 모델의 점수 기반 GPT API를 사용한 자연어 설명 가능
- 사용자가 원하는 술과 음식에 대한 페어링 점수 및 설명
- 음식에 대한 술 추천 결과 반환