

# 전북인복지 기반 초개인화 서비스 및 고도화 챗봇 개발



## 2025학년도 2학기 SW 캡스톤디자인 경진대회

팀 명 새로고침

지도교수 김윤경

팀 원 배지혁(컴퓨터공학부, 4), 이윤진(컴퓨터인공지능공학부, 3), 백은지(컴퓨터공학부, 4)

산업체 전북특별자치도 사회서비스원

### 개발 동기 및 목적

#### 개발 동기

- 기존 챗봇의 한계: 전북인복지 포털의 기존 챗봇 '복덩이'는 Fine-tuning 기반으로 구축되어, 최신 복지 데이터가 반영되지 않고 사용자의 구체적인 질문 의도를 파악하지 못해 Hallucination을 하는 문제가 심각함.

- 복지 정보의 파편화: 전북 14개 시군의 복지 정보가 분산되어 있어, 도민들이 자신에게 맞는 혜택을 찾기 위해 여러 사이트를 직접 탐색해야 하는 어려움 존재.

#### 개발 목적

- 초개인화 상담: 사용자 상황(연령, 거주지, 상태)을 분석하여 맞춤형 복지 혜택 필터링.

- 시설 연결: 단순 정보 안내를 넘어, 실제 주변 시설(병원, 복지관) 지도 안내.

- 접근성 & 운영 효율: 음성(STT/TTS) 지원 및 비개발자도 관리 가능한 자동화 파이프라인 구축.

### 주요 기술

#### Frontend

- React
- Vite
- Tailwind
- Vanilla JS

#### Backend

- FastAPI
- LangChain
- APScheduler
- SSE

#### AI/Embedding model

- gpt-oss-20b(LLM)
- BGE-M3 (Embedding)

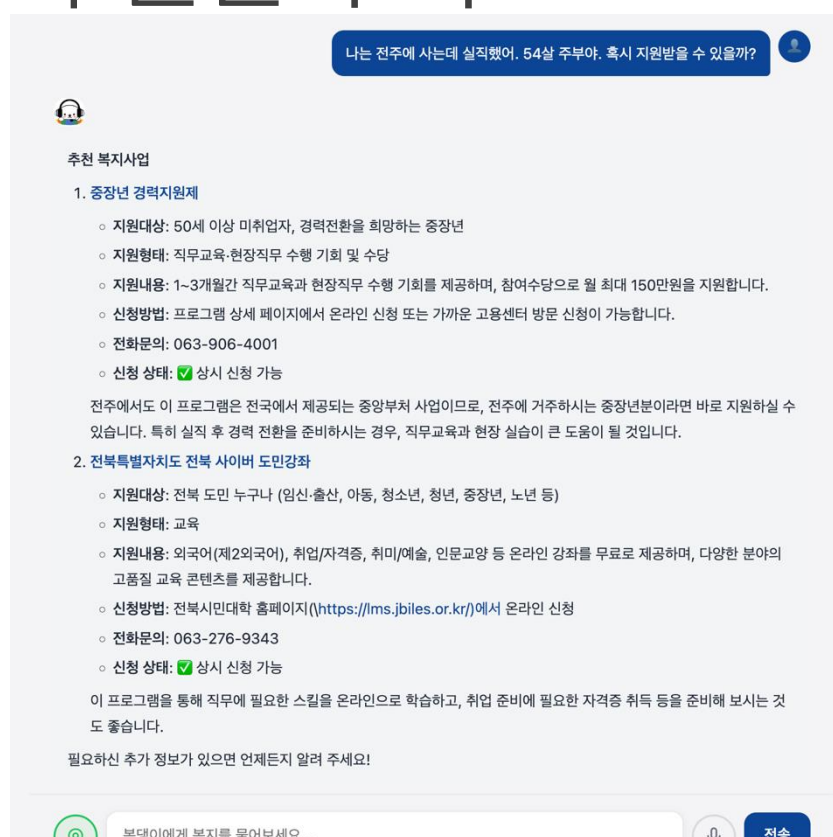
#### Infra & DevOps

- Environment: Docker Compose (Multi-container)
- Proxy/SSL: Nginx (Reverse Proxy), Let's Encrypt
- Model Serving: OpenRouter API / Ollama

### 개발 내용

#### Agentic RAG 기반 지능형 검색 시스템 구축

- Intent Classification: 사용자 질의를 LLM이 실시간으로 분석하여 6가지 의도(복지 검색, 시설 찾기, 통계, 일상 대화 등)로 분류하고, 최적의 검색 전략을 동적으로 실행하는 에이전트 아키텍처 구현.
- 지능형 쿼리 추출 및 하이브리드 검색: LLM이 복잡한 자연어 질의에서 핵심 키워드와 필터 조건(지역, 대상, 연령)을 스스로 추출·보정하며, 이를 벡터 유사도 검색과 키워드 매칭에 동시에 적용하는 하이브리드 검색 엔진 구축.



#### 실시간 데이터 파이프라인

- 자동화된 크롤링 및 임베딩: APScheduler 기반의 데이터 파이프라인을 구축하여 전북인복지 포털의 복지 정보와 시설 데이터를 매일 새벽 자동으로 Crawling, Chunking, 벡터 임베딩과정을 수행하여 기존 파인튜닝 모델의 데이터 시차 문제 해결.

#### GIS 기반 시설 안내

- 위치 기반 서비스 (LBS): PostgreSQL의 earthdistance 확장을 활용, 사용자 위치 좌표(GPS) 기준 반경 내 사용자에게 적합한 복지 시설을 거리순으로 정렬하여 안내하는 로직 구현.

### 결과 및 분석

#### 활용 방안

- 간편한 도입 및 확장: 별도의 서버 구축 없이 스크립트 한 줄 추가만으로 기존 웹사이트에 통합 가능한 위젯 형태이며, 향후 도내 타 공공 서비스(일자리, 문화 등)로 범용적 확장 가능.

- 지속 가능한 운영: 자동화된 데이터 파이프라인을 통해 별도의 수동 관리 없이도 항상 최신 복지 공고가 유지되도록 구현.

#### 기대 효과

- 도민 편의성 극대화: 복잡한 행정 용어를 몰라도 자연어 대화만으로 본인에게 맞는 복지 혜택과 인근 시설 정보 획득 가능.

- 행정 업무 효율성 증대: 24시간 자동 응답 시스템이 단순 반복 민원을 처리함으로써, 담당 공무원 및 직원의 업무 부담을 경감하고 행정 처리 속도 개선.

- 기술적 혁신: 공공 복지 분야에 최신 AI 기술(Agentic RAG)을 적용하여, 기존 파인튜닝 방식의 한계(최신성 부족, 환각 현상)를 극복한 성공적인 선례 제시.



전북대학교  
SW중심대학사업단