

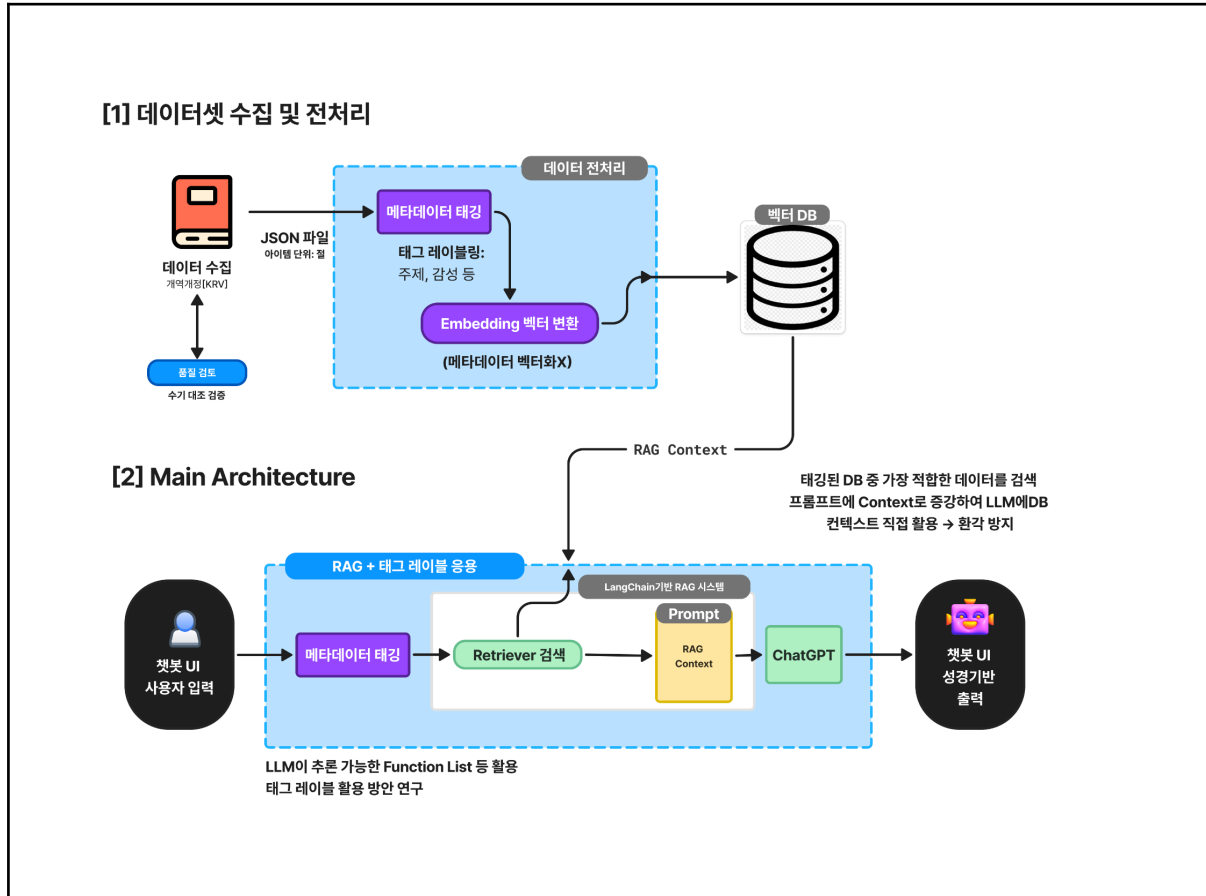
한줄성경 AI 챗봇 프로젝트 기획안

작성: (주)에이아이오투오 AI 1팀 (이은찬 선임) 2025.01.22

■ 개요 및 목적

- AI 챗봇 형태 성경 구절 검색 사용자 경험 증대 목적의 ‘한줄성경’ 프로젝트.
- 개인적 고민, 중대한 선택 등에 적합한 성경 구절 답변 제공하는 감성적 AI 기술
- 종교 및 윤리적 고민 없는 신앙적 고민 상담 및 잠재적인 사회불안, 우울감 완화 효능의 양방향 챗봇

■ 도식화



■ 프로젝트 예상 일정

목표 솔루션 단계/수준: 챗봇의 로직 (프론트엔드 X)

프로토타입 개발 : 1/22 - 2/2	프로토타입 시연 : 2/3	고도화 : 2/3 이후
-----------------------	----------------	--------------

■ 기술적 측면 검토

데이터셋	본 프로젝트는 성경 데이터셋을 구축할 때, [개역개정 한글 성경 (KRV)] 포맷으로 JSON 파일로 수집한다. 성경의 분량은 번역 버전과 별개로 고정된 1,189장, 31,102절이며, 각 절을 하나의 key-value쌍으로 하여 총 31,102개의 key-value 아이템을 가진 json을 사용. key는 “창 1:1” value는 “태초에 하나님이 천지를 창조하시니라”의 표준적인 형태로 변환하여 사용한다. 데이터셋 자체의 품질 우려가 발생하면 일부 샘플 랜덤 추출 후 수기 대조 검증 과정을 거쳐 검증
------	---

데이터 전처리	- 성경 데이터셋을 서비스 방향에 좀 더 부합하도록 최적화하고 사용자 경험을 개선하고자 데이터 전처리를 고려한다. 성경 데이터의 흥미로운 점은 성경말씀에서 유독 장과 절이 널리 알려진 구절들이 있고 공통적인 몇 가지 특징 을 보인다. (핵심 교리를 담고 있는 내용, 짧고 강렬한 메시지형, 위로와 희망을 주는 내용, 예배와 기도에서 자주 사용 내용, 역사적으로 중요한 사건과 관련이 있는 내용)
메타데이터 태깅 시스템	성경에는 유독 알려진 장과 절이 있다는 특성상, 메타데이터 태깅 후 성경 구절과 질문 사이의 메타데이터 매핑으로 로직 처리 시 단순 성경DB 컨텍스트 활용에 비해 성능이 매끄러워 질 것으로 가설 을 세울 수 있는데, 이를 구현하기 위한 방법론으로 자연어 처리 시퀀스 레이블링 기술 을 응용하여 성경구절DB 사전 태깅, 사용자 질문 실시간 태깅 후 태깅 매칭도가 높은 성경구절을 답변에 활용한다. - 태깅 시스템 설계는 다음을 고려 중이다: 감정 기반 태깅 (위로, 평안, 인내 등), 상황 기반 태깅 (슬픔을 겪을 때, 결정을 내려야 할 때 등), 주제 기반 태깅 (구원, 믿음, 기도 등). 다방면으로 테스트 후 가장 적합한 방식으로 최적화한다. > 성경 구절 → 주제/감성 → Embedding 단계 사전 레이블링> 예) “불안” 태그 → 관련된 시편, 요한복음 구절 등을 사전에 한 번에 관리
RAG 시스템	상업형 LLM (ChatGPT 등)은 성경구절의 일부를 간혹 틀리게 답변한다. 정확한 성경구절을 출력하기 위해 LLM 할루시네이션을 방지 해야 한다. RAG 시스템 구축은 LangChain 기반 Retriever, VectorSpace, Reranker 를 구축하여 DB를 연동 하고. RAG 프롬프트 구조 설계 는 관련 최신 연구 동향을 참고하여 직접 설계 및 LangSmith 를 통해 프롬프트 버전 을 관리한다.
답변 성능 품질 테스트	LLM 파이프라인의 사실성(Faithfulness) 및 일관성 성능을 검증하기 위한 자체 테스트 케이스를 마련(예: 테스트 질문 100개 마련 → 토큰 단위 대조 실험) 해 성능을 테스트하고 결과를 수치화한다. (예시 - RAG 적용 전: 62.59%/ 적용 후: 99.67%). 최근 각광받는 Cache-Augmented Generation도 성능 고도화 필요시 추가 검토한다.

■ 비즈니스 측면 검토

해당 솔루션 B2B 활용시 매번 개발을 반복해야 하는가? (SI형태)	해당 솔루션은 일회성 프로젝트에 그치는 경향이 있음. 자율적 구축 엔진 솔루션을 보유하는 등 새로운 비즈니스에 대응이 유연한 구조 마련 및 처음부터 그러한 방식의 접근 방향이 더욱 좋은 전략일 수 있을 것으로 사료됨.				
챗GPT API 활용 시 비용적 측면 고려	GPT-4o는 성능 대비 매우 합리적인 비용. 마진 극대화 목표 시 GPT-4o-mini 모델 사용 가능 (품질은 떨어지나 비용 29배 절감) <table><tr><th>GPT-4o</th><th>GPT-4o-mini</th></tr><tr><td>> 텍스트 입력: \$5/ 1M 토큰 > 텍스트 출력: \$15/ 1M 토큰 > 출력 런타임: 평균 약 500ms > 월 10M 입/출력 토큰 발생 시 \$200 (약 29만원)의 운영비 발생.</td><td>> 텍스트 입력: \$0.15/ 1M 토큰 > 텍스트 출력: \$0.60/ 1M 토큰 (800원) > 출력 런타임: 평균 약 50ms - GPT-4o보다 약 10배 빠름 > 월 10M 입/출력 토큰 발생 시 \$7.5 (약 1만원)의 운영비 발생.</td></tr></table>	GPT-4o	GPT-4o-mini	> 텍스트 입력: \$5/ 1M 토큰 > 텍스트 출력: \$15/ 1M 토큰 > 출력 런타임: 평균 약 500ms > 월 10M 입/출력 토큰 발생 시 \$200 (약 29만원)의 운영비 발생.	> 텍스트 입력: \$0.15/ 1M 토큰 > 텍스트 출력: \$0.60/ 1M 토큰 (800원) > 출력 런타임: 평균 약 50ms - GPT-4o보다 약 10배 빠름 > 월 10M 입/출력 토큰 발생 시 \$7.5 (약 1만원)의 운영비 발생.
GPT-4o	GPT-4o-mini				
> 텍스트 입력: \$5/ 1M 토큰 > 텍스트 출력: \$15/ 1M 토큰 > 출력 런타임: 평균 약 500ms > 월 10M 입/출력 토큰 발생 시 \$200 (약 29만원)의 운영비 발생.	> 텍스트 입력: \$0.15/ 1M 토큰 > 텍스트 출력: \$0.60/ 1M 토큰 (800원) > 출력 런타임: 평균 약 50ms - GPT-4o보다 약 10배 빠름 > 월 10M 입/출력 토큰 발생 시 \$7.5 (약 1만원)의 운영비 발생.				
이용자 다량 동시접속 시 서버 과부하 문제 발생 가능성	OpenAI API는 자동으로 확장(scale-out)되도록 설계되어 있어서, 유저 10,000명이 동시 접속해도 OpenAI 서버 자체가 과부하로 터지지 않음. 하지만 API를 호출하는 방식에 따라 네트워크 병목현상으로 인한 응답 속도 문제가 생긴다거나 API 호출제한(Rate Limit) 문제가 발생할 수도 있음. 비용이 빠르게 증가할 수 있기 때문에 사용량을 모니터링하고, 캐싱 및 최적화를 잘 해야함. 백엔드에서 Rate Limiting을 관리하고 큐 시스템을 활용하면 안정적인 서비스 운영이 가능.				
챗봇 서비스 운영시 GPT의 서버는 어떻게 운영되는가?	GPT API를 사용하게 되면 직접적인 관리 요구되지 않음. OpenAI에 API 사용료를 사용한 토큰에 따라 지불하면 별다른 고려사항 없이 운영 가능, 즉 클라우드 환경으로 볼 수 있음. 다만 GPT API와 여러 LLM 추가 응용기능을 연동할 수 있는 LLM 관리/배포/유지보수 파이프라인 라이브러리 도구인 LangChain, LangSmith 등 활용을 통한 구축 및 지속적인 코드 및 프로젝트 관리가 필요. 또한 RAG 등의 외부 데이터 증강 서비스 구현 시 Pinecone 등의 DB 라이브러리 등이 추가 고려될 수 있으며 그 과정에서 Vector DB, Language Model Embedding 등의 기술 인프라가 사내에 구축되지 않은 경우 Pinecone, Runpod 등의 유료 라이브러리 사용에 의한 추가 비용이 청구될 수 있음				
분야 특성/주의사항 검토	- 성경 / 온라인 성경에 대한 문화적 인식 필요 방안: 사회 속 종교인 다양한 자문, 문서 및 영상 자료 등 조사 - 사례: 성경 구절의 각기 다른 번역 > 성경은 각기 다르게 번역 되는 경향이 있음. > 국내 주요 번역 - (1) 개역한글 (KRV) (2) 현대인의 성경 (KLB) (3) 새번역 (RNKSV). 동일한 복음서의 내용의 같은 구절도 다르게 번역될 수 있음. 이러한 문화를 반드시 이해하고 개발에 착수하는 것이 진정성 면에서 중요				