

오픈소스프로그래밍(01분반)

2025 학기 프로젝트 계획서

프로젝트명	치매 환자를 위한 증상 진행 지연 서비스		
팀명	혜움(생각하다는 뜻의 순우리말)	팀장	정혜교(2415479)
수행 기간	2025. 05. 13 ~ 2025. 06. 25 (학기말까지)	팀원	강다온(2412120)
			송서현(2410152)

가. 목표 및 기대효과

- 기술개발 배경
 - 2024년 12월 기준 만 60세 이상 추정 치매 환자 수는 9,462,269명이고 치매관리비용은 22조 6,467억 원임.
 - 하지만 기존 제도 중심의 치매 대응은 의료·돌봄에서의 예산과 인력의 지속적 투입이 요구되며, 확대되는 수요를 장기적으로 감당하기 어려운 상황임.
 - 치매 진행에 따른 인지·신체 기능 저하는 환자의 자율성 상실뿐 아니라, 보호자의 신체적·심리적 소진을 유발하여 사회 전체의 생산성과 삶의 질 저하를 초래함.
 - 이에 따라 치매 진행 속도를 지연시키고 환자의 인지 기능을 가능한 오래 유지할 수 있는 방안이 절실히 요구됨.
 - 특히, 복잡한 기술보다는 사용자가 스스로 기억을 회상할 수 있도록 유도하는 단순하고 반복적인 질문 중심의 시스템이 고령 사용자에게 적합하며, 일상 속에서 자연스럽게 회상 훈련을 할 수 있는 방식이 요구됨.
- 기술개발 목표
 - 사용자의 과거 기억에 대한 답변을 기록하고, 저장된 내용 기반으로 질문 주제를 개인화하고 기억 회상을 유도하는 질문 서비스의 핵심 대화 로직 구현 및 시연.
 - 기억 회상은 반복적이고 개인화된 질문을 통해 인지적 자극을 유도할 수 있음. 본 개발에서는 하루 1~2개의 간단한 질문을 통해 치매 환자의 과거 기억을 자연스럽게 떠올리도록 돕는 회상 기반 질문 서비스의 핵심 로직 구현을 목표로 함.
 - 응답이 어려운 경우, 과거 답변에서 키워드를 추출해 이미지 힌트를 생성·제공하는 기능을 개발함.
 - 정해진 횟수의 질문만 제공하는 단순한 구조를 유지하면서도, 회상 효과를 높이기 위한 정보 재사용 및 이미지 힌트 제공 기술을 통합함.
 - 결과적으로, 치매 진행 지연을 목표로 하는 비약물성 인지 자극 도구로써 실제 활용 가능한 시스템을 구현하는 데에 그 목적이 있음.
- 기대효과
 - [기술적 기대효과]**
 - 사용자 맞춤형 회상 질문 제공 기술 및 질문 실패 시 회상 유도 이미지 생성 기술 확보.
 - 치매 환자의 기억 회상 데이터를 기반으로 한 순환형 질문 흐름 구조 설계.
 - 반응 데이터 기반 인지 기능 변화 추적 및 간이 평가 리포트 기술 확보.
 - 의료 진단서 인증 기반의 보안형 사용자 접근 시스템 구축 기술 확보.
 - [사회적 기대효과]**
 - 기억 기반 대화 데이터를 활용한 맞춤형 상호작용 제공으로 인지 자극 및 삶의 질 향상에 기여.
 - 치매 환자 중심의 인지지원형 질문 서비스를 통해 고령친화형 AI 기술의 사회적 수용성 확대에

기여.

- 치매 분야 특화 생성형 AI 서비스 개발을 통한 디지털 복지 기술 확산.
- 비약물성 인지 자극 도구로서 치매 진행 속도 지연에 기여하며, 이에 따른 장기적 요양·의료 비용 감소 및 간병 부담 경감으로 사회 전체의 복지 부담 완화 가능.
- 디지털 취약계층도 활용 가능한 경량형 서비스로, 치매 예방 및 관리의 보편적 접근성 향상.
- 치매 환자에 대한 사회적 돌봄 비용 절감 효과.

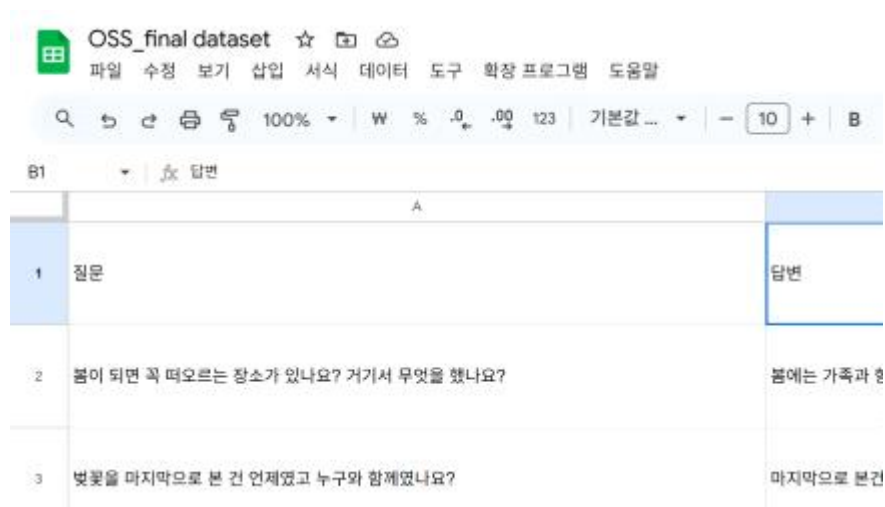
나. 과제 내용

1. 연구개발 내용

본 연구개발에서는 치매 진단을 받은 환자가 기억을 최대한 사용할 수 있도록 인지 치료에 부분적 도움이 되고자 “치매 환자를 위한 증상 진행 지연 서비스”를 구축하고자 함. 서비스로 환자 개인의 기억 회상 기능을 활성화시키고, 인지 기능 저하 진행을 지연하는데 기여하고자 함.

- 질문 데이터셋 및 답변 데이터셋 구축

추억 데이터 수집을 위한 질문 목록과 모델 파인튜닝에 필요한 예시 답변 작업

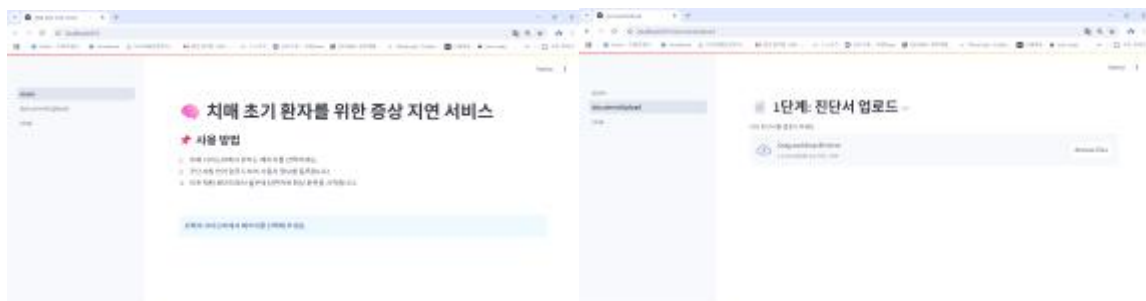


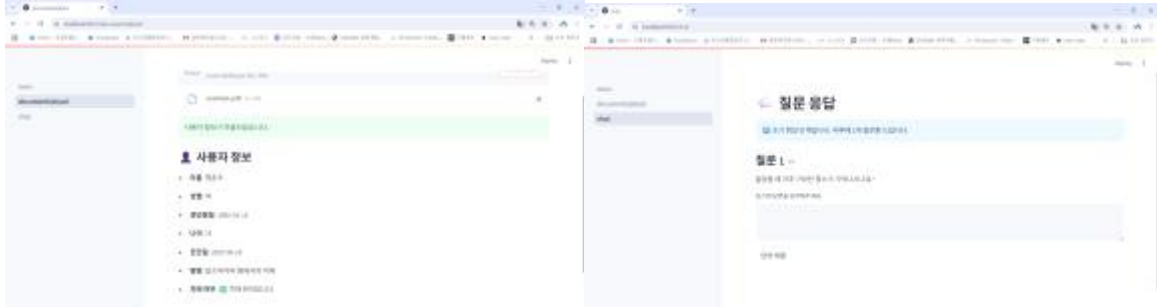
OSS_final dataset	
파일	수정 보기 삽입 서식 데이터 도구 확장 프로그램 도움말
100% W % .0 .00 123 기본값 ... - 10 + B	
B1	답변
1	질문
2	답변
3	질문
4	답변

[그림 1. 작업이 완료된 질문과 예시 답변 데이터]

환자분들에게 제공될 300개의 질문, 예시 답변과 모델 학습을 위해 예시 답변을 Hugging Face의 transformer 라이브러리를 활용하여 토큰나이징하고, 수동 키워드 라벨링 작업을 통해 확보하도록 함.

- 파이썬 UI 및 DB

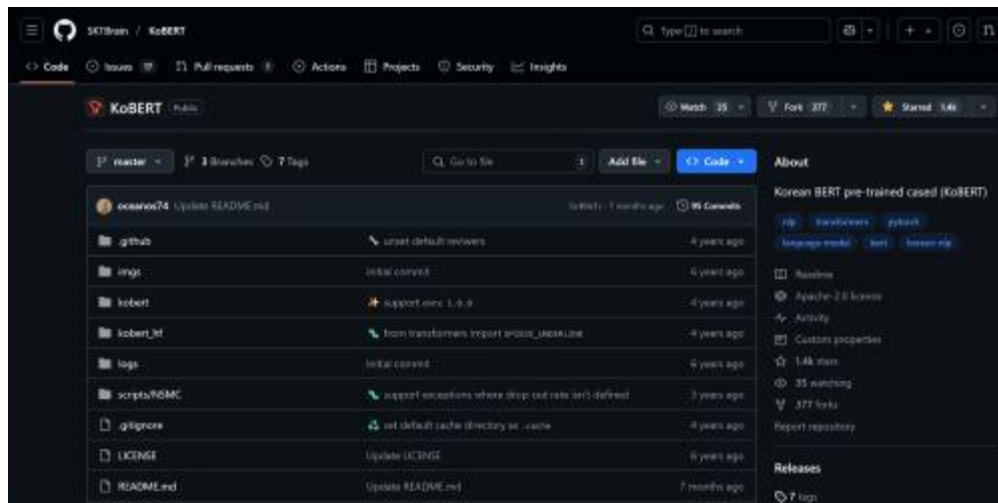




[그림 2. 사용자에게 제공할 UI 일부 모습]

인터페이스는 Streamlit을 활용한 파이썬 기반 UI로 간단히 구현함. 300개의 질문, 30일간 매일 사용되는 2개의 질문, 사용자 답변 원본, 그리고 키워드 라벨링된 내용 등 방대한 데이터를 효율적으로 저장하고 관리하기 위해 ERD(개체-관계 다이어그램)를 통한 데이터베이스 디자인을 선행하고, SQLite로 데이터 저장 및 연동 시스템까지 구축하여 서비스에 사용함.

- KoBERT 파인튜닝



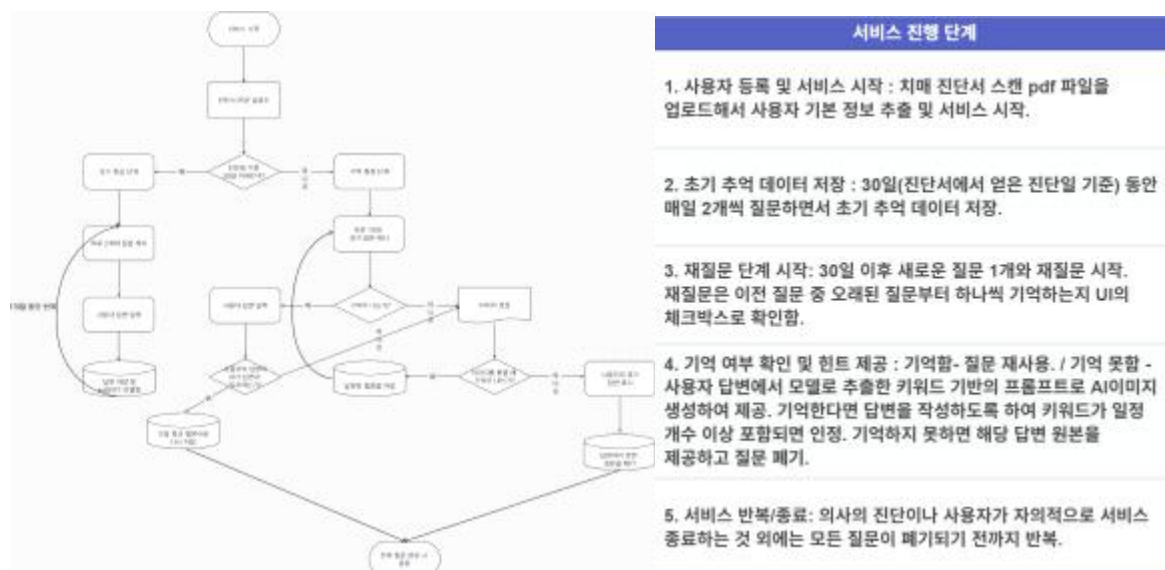
[그림 3. 모델로 채택한 KoBERT 깃허브]

환자분의 답변에서 핵심 키워드를 자동으로 추출하기 위해 KoBERT 파인튜닝 진행. 한국어 특화 모델이라는 점과 현재 보유한 수작업 데이터의 양이 많지 않다는 점을 고려하여 방대한 언어 모델 보다는 KoBERT를 선택하여 효율성을 높이고자 함. 수동 키워드 라벨링된 예시 답변 데이터셋을 활용하여 KoBERT 모델을 학습시킴으로써, 사용자가 질문을 기억하지 못했을 때 추출된 키워드를 활용하여 서비스를 제공할 수 있음.

- OpenAI API로 힌트 이미지 생성



재질문 단계에서 환자분이 기억을 떠올리지 못할 경우, OpenAI API를 활용한 이미지 생성으로 시각적 보조 수단을 제공하고자 함. 백엔드에서 라벨링된 키워드로 간단한 프롬프트를 완성하여 OpenAI의 이미지 생성 API를 호출하도록 함.(gpt 4o의 경우 standard quality 기준 장 당 \$0.05임)



[그림 5. 전체 서비스 흐름도]

2. 최종결과물 내용

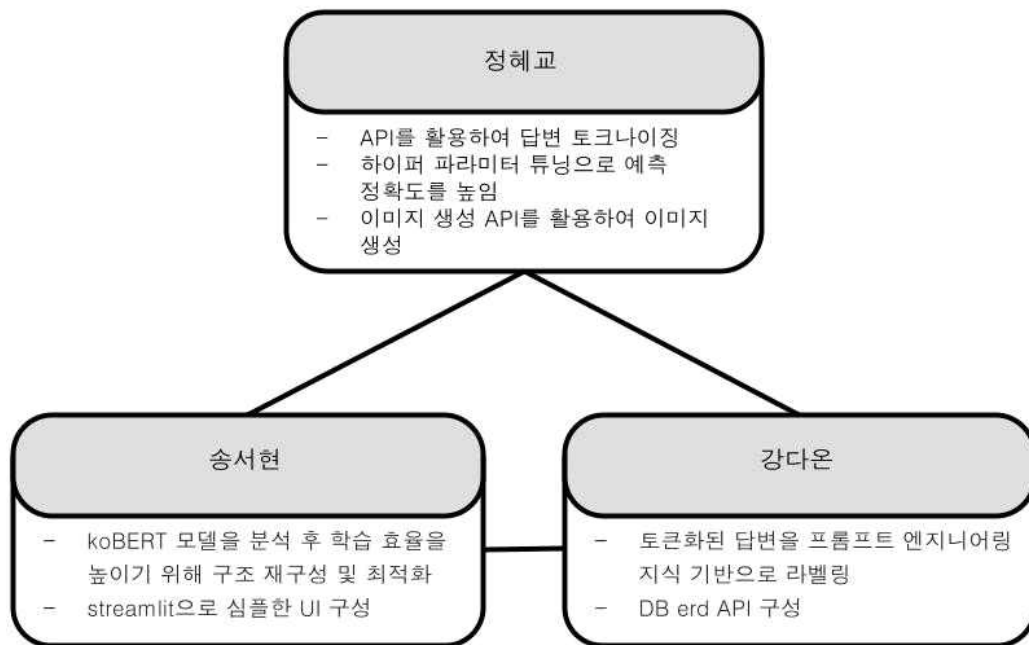
- 결과 보고서
- 서비스 실행 동영상

팀원 중 한 명을 치매 환자로 지정하여 실제 질문 서비스를 사용하는 과정을 시연함. 이때 질문에 대한 답이 기존 준비된 데이터셋과 일치하는 경우와 그렇지 않은 경우로 나누어 답변 키워드를 모델이 얼마나 잘 추출하는지를 함께 시연함.

- Github 사이트 : https://github.com/pradahk/OSS_final

다. 추진일정

1) 역할 분담 계획



2) 일정 계획

담당자	프로젝트 수행 기간						
	5월 2주	5월 3주 (5.19 ~ 22)	5월 3주 (5.23 ~ 25)	5월 4주 (5.26 ~ 29)	5월 4주, 6월 1주 (5.30 ~ 6.3)	6월 2주, 3주 (6.13 ~ 18)	6월 3주 (6.19 ~ 25)
강다온	1.데이터셋 질문, 답변 300개 생성 2. 프로젝트에 필요한 배경 지식 조사	토크나이 징 API 학습	API 사용하여 토큰화	프롬프트 엔지니어링 기반 라벨링		DB erd API 구성	최종 결과물 제출 준비
송서현		koBERT 모델 사용 방법 학습	KoBERT 구조 재구성 및 최적화			파이썬 UI 구현과 DB, 이미지 URL 연결	
정혜교		토크나이 징 API 학습	API 사용하여 토큰화	하이퍼 파라미터 튜닝 학습	하이퍼 파라미터 튜닝으로 정확도 높이기	이미지 생성 API 공부 및 구현	