

응급처치 대응 매뉴얼 조회 시스템 + 인근 병원 조회 서비스

SKN_05 2Team

최영민, 서장호, 조주영, 김지연

1. 프로젝트 개요

1.1 주제 선정 배경 및 필요성

- '응급 처치 절차'는 골든 타임 내에 수행될 경우 생존율을 매우 향상시킬 수 있는 중요한 내용이다. 이에 따라 '응급 처치'에 관한 교육이 확대되고 있지만, 실제로 이해하고 기억하는 비율은 11.7%에 불과하다고 한다. 실제로 갑자기 눈 앞에 응급상황이 펼쳐졌을 때, 곧바로 자신있게 대응할 수 있는 사람은 많지 않을 것이다. 이에 따라, 그 자리에 응급 처치 절차에 대해 알려주고, 긴급한 의료 서비스가 필요한 상황에서 주변 병원을 빠르게 찾는 시스템은 갑자기 발생할 수 있는 상황에서 주변의 소중한 사람을 지켜줄 수 있는 든든한 조력자가 될 것이다. 본 프로젝트는 이러한 문제를 해결하기 위해, AI와 실시간 데이터 검색 기술을 활용하여 응급처치 정보 제공과 병원 위치 조회를 통합한 시스템을 개발하고자 한다.

교육일반

응급처치 교육 중요해졌지만...학생 10명 중 1명만 숙지

이영규 조선예듀 기자

입력 2022.05.31 10:38

가 가

- 한국소비자원 '고교 응급처치 교육 실태현황' 공개
- 고교 90% 응급처치 교육 실시...이해한 학생 11.7%
- 교육 활용은 주로 체육수업(37%) 때...보건수업 27%



1.2 기술 스택

구성 요소	기술/도구
프로그래밍 언어	Python
AI 모델	OpenAI GPT-4o (Fine-tuned)
프레임워크	Streamlit
지도 시각화	Folium
백엔드	LangChain, ChromaDB
API	네이버 Local Search API

1.3 프로젝트 목표

- AI 기반 응급처치 대응 시스템: Fine-tuned AI 모델을 활용하여 사용자의 질문에 응급처치 매뉴얼을 제공.
- 실시간 병원 검색 서비스: 사용자가 입력한 위치를 기반으로 병원 정보를 검색하고 시각적으로 제공.
- 사용자 중심의 접근성 강화: Streamlit을 사용한 직관적이고 간편한 UI 설계.

1.4 모델 및 모델 선택 이유

선택한 모델: Fine-tuned GPT-4o 모델 (ft:gpt-4o-mini)

- 자연어 처리 능력이 뛰어난 최신 GPT 모델 채택
- 다양한 응답 생성
- 높은 정확도와 문맥유지
- 비즈니스 요구 충족

1.5 주요 기능

1.5.1 응급처치 매뉴얼 조회:

- 한국어로 사용자의 질문에 대한 맞춤형 응급처치 정보를 제공.
- 최신화된 데이터를 기반으로, 정확하고 신뢰성 있는 답변을 제공.

1.5.2 인근 병원 검색:

- 사용자가 입력한 위치 정보를 기반으로 병원 검색 결과를 지도와 텍스트로 출력.
- 네이버 API를 활용하여 병원의 이름, 주소, 도로명 주소, 카테고리, 링크, 지도를 제공.

1.5.3 사용자 친화적인 인터페이스:

- Streamlit 기반의 간결하고 직관적인 사용자 인터페이스 설계.
- 대화형 채팅 UI와 사이드바 검색 기능을 통합.

2. 데이터 수집

데이터1: 응급처치 가이드.pdf

출처: <https://korea.kr/archive/expDocView.do?docId=40143>

데이터 설명: CPR, 자동심장충격기 사용, 드레싱 방법, 인공호흡용 마스크 사용 방법 등 구조요청 요령과 구급대원이 오기 전 실행할 수 있는 응급처치 방법에 대한 내용

데이터2: [매뉴얼]_스포츠응급처치_매뉴얼.pdf

출처: <https://fencing.sports.or.kr> (대한펜싱협회 홈페이지)

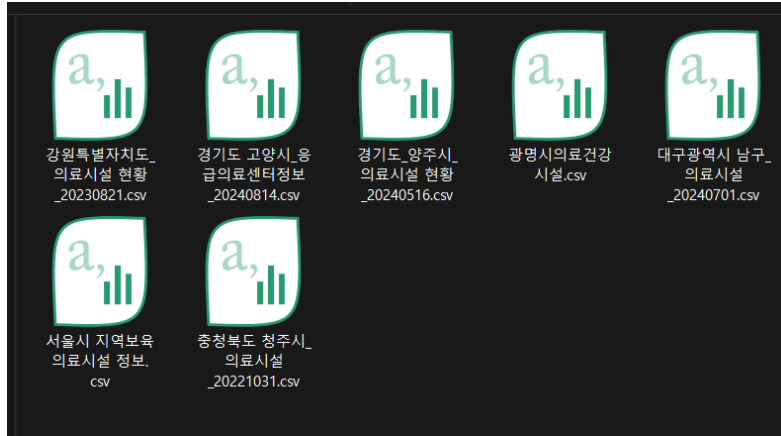
데이터 설명: 심정지, 근골격계 손상, 출혈, 온도 변화, 질환별, 등에 관한 응급처치에 관한 내용

데이터3: 의료시설_통합.csv

출처: <https://www.data.go.kr/index.do> (공공기관 데이터 포털)

데이터 설명: 종별, 기관명, 주소, 전화번호 등의 의료시설 기본 정보

(지역별로 나와있는 7개의 csv 파일에서 의료기관명과 주소 내용만 추출하여 통합한 csv 데이터 사용)



3. 시스템 구성

3.1 시스템 구조

3.1.1 AI 기반 질의응답 모델:

- OpenAI의 GPT 기반 Fine-tuned 모델('ft:gpt-4o-mini')을 사용하여 응급처치 매뉴얼 데이터를 질의응답 형식으로 제공.
- 사용자 질문에 대해 저장된 문서를 검색하여 관련 컨텍스트를 기반으로 답변 생성.
- ChromaDB를 사용해 문서 임베딩 데이터를 저장하고 검색 속도를 최적화.

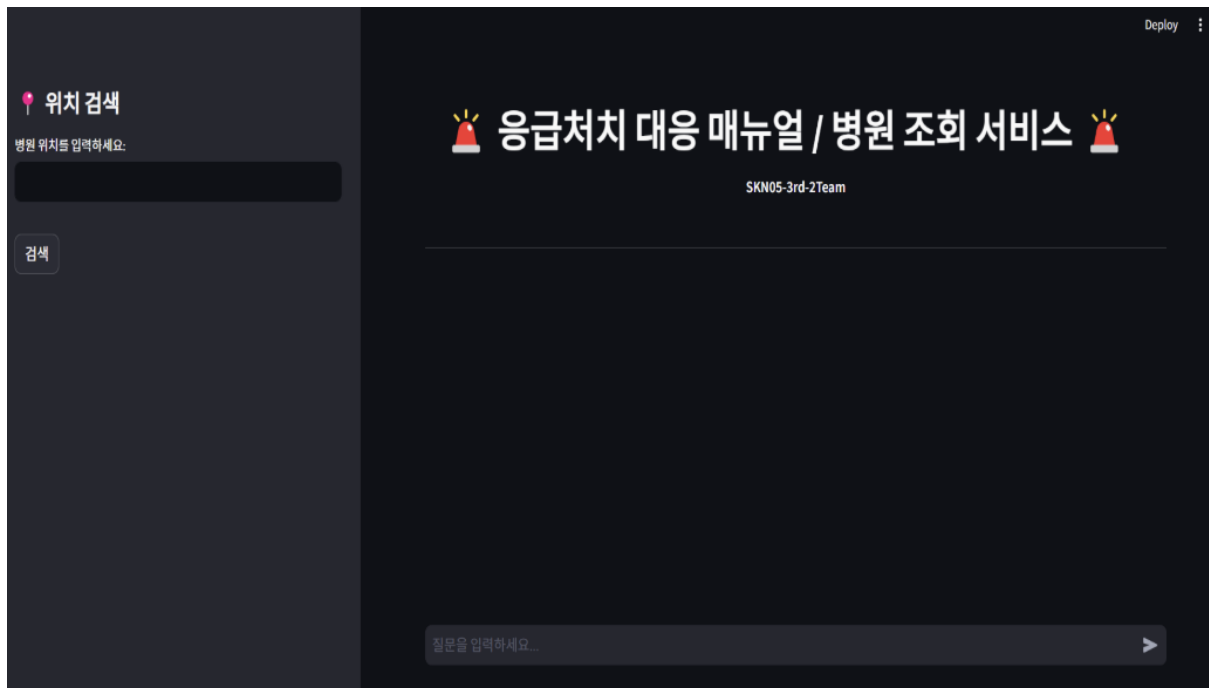
3.1.2 병원 검색 및 지도 시각화:

- 네이버 Local Search API를 호출하여 사용자가 입력한 위치 정보 기반으로 병원 검색.
- 병원의 이름, 주소, 카테고리, 지도 위치를 Folium 라이브러리를 활용해 시각화.
- HTML로 변환된 지도와 병원 정보를 Streamlit의 사이드바에 출력.

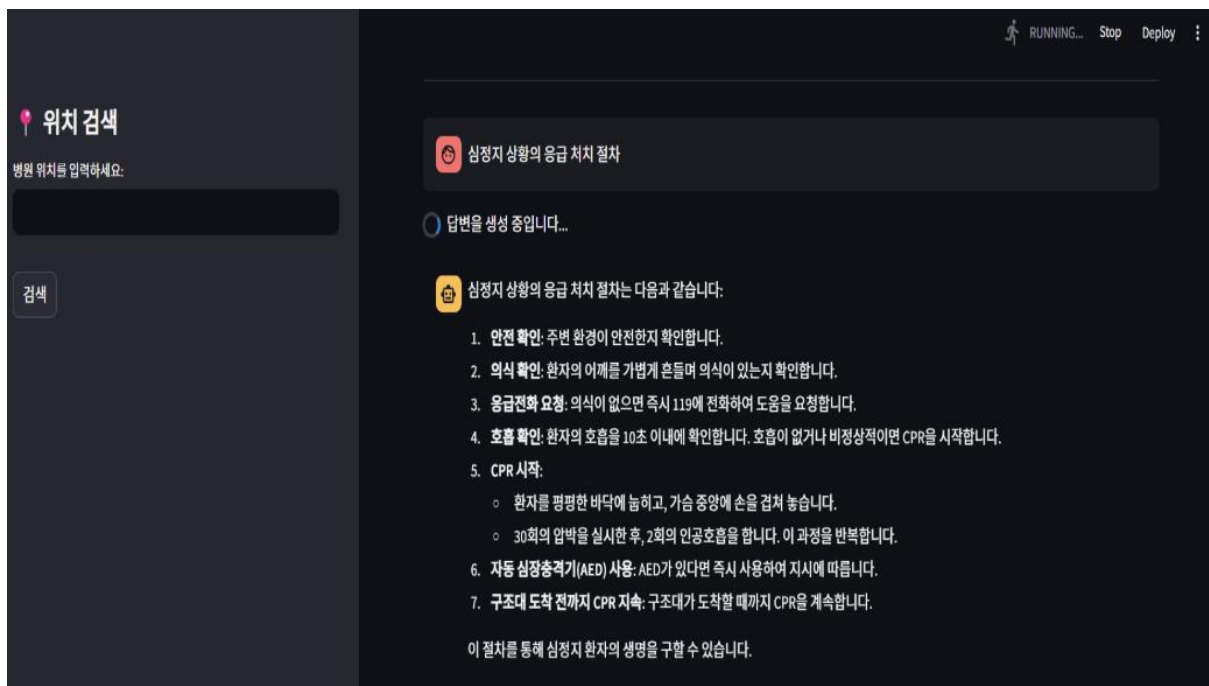
3.1.3 사용자 인터페이스:

- 중앙 채팅창에서 질문과 답변을 실시간으로 표시.
- 사이드바에서 병원 검색 및 결과 확인 가능.
- 검색 결과는 텍스트 정보와 지도로 병행 표시.

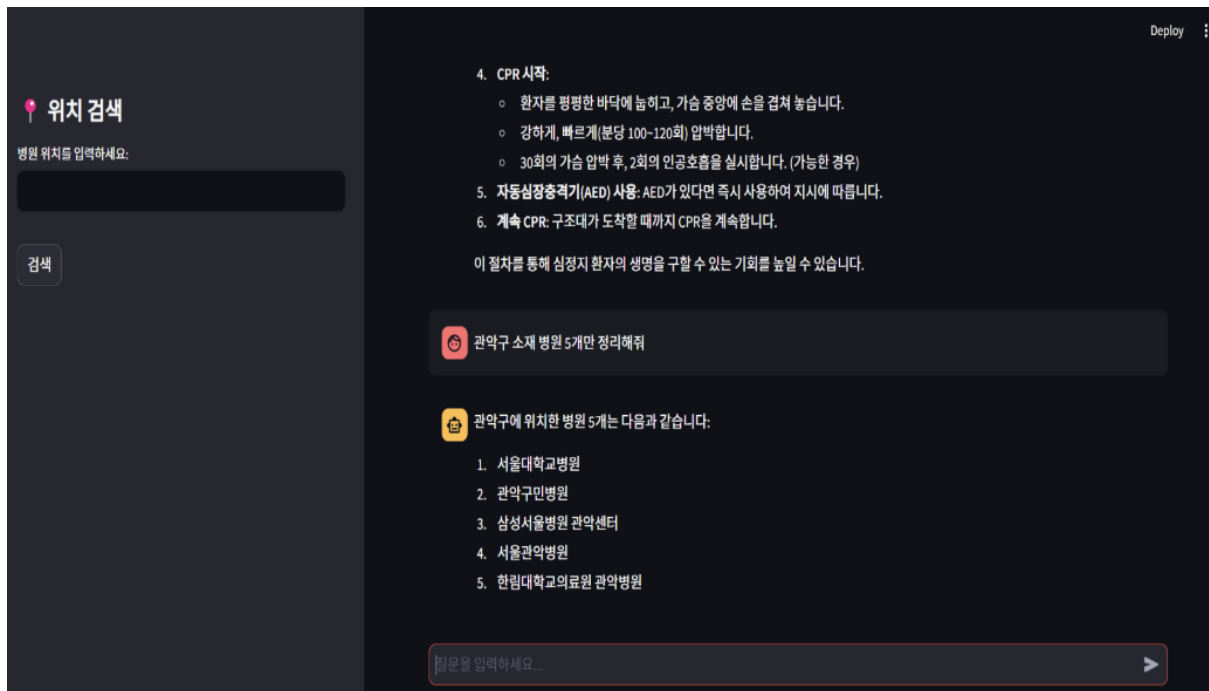
3.1.4 시스템 구현 화면



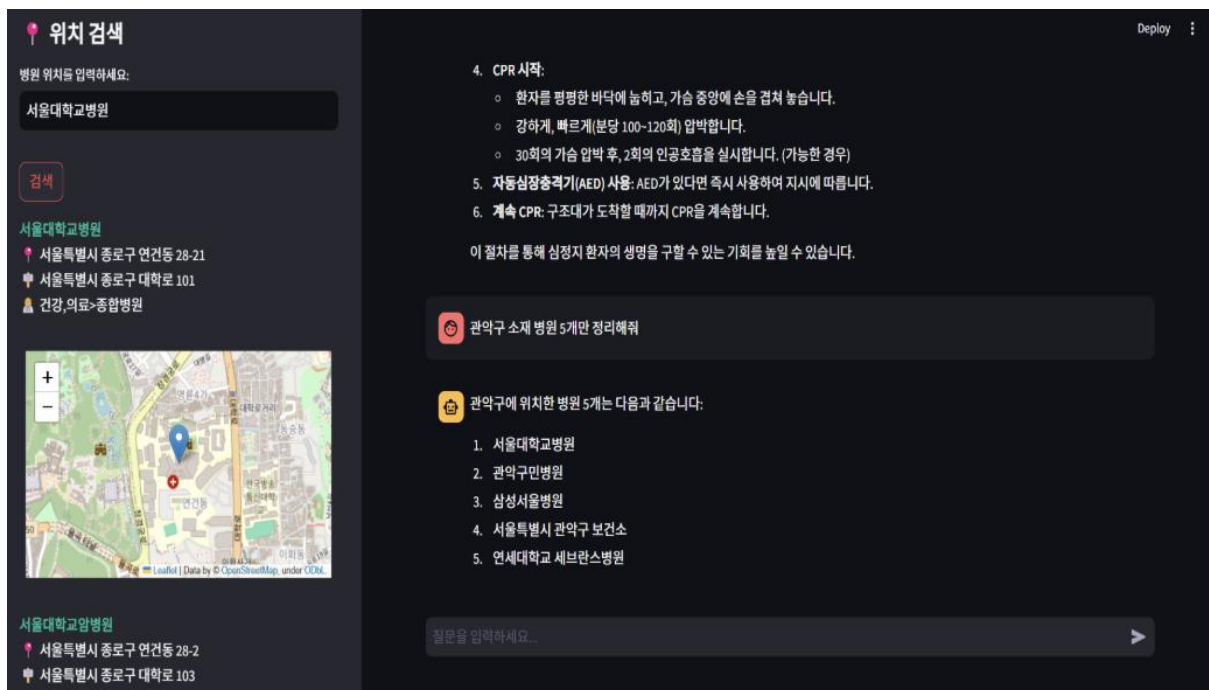
시작 화면 : 응급처치 매뉴얼과 병원 정보를 물어볼 수 있는 채팅창, 병원을 검색할 수 있는 사이드 검색 창



응급 처치 절차 질문



인근 병원 정보 검색



좌측 사이드 검색 바에서 병원 정보 검색

4. 성능 평가

4.1 파인튜닝 진행

- pdf파일에서 텍스트 추출 후 jsonl 파일로 저장

```
{
  "messages": [
    {
      "role": "system",
      "content": "이 시스템은 응급처치 절차를 설명해주는 시스템입니다."
    },
    {
      "role": "user",
      "content": "응급처치 매뉴얼이란 무엇인가요?"
    },
    {
      "role": "assistant",
      "content": "응급처치 매뉴얼은 응급 상황에서 적절한 조치를 취할 수 있도록 안내하는 지침서입니다."
    }
  ],
  "messages": [
    {
      "role": "system",
      "content": "이 시스템은 응급처치 절차를 설명해주는 시스템입니다."
    },
    {
      "role": "user",
      "content": "심정지 상황에서 심폐소생술은 어떻게 수행하나요?"
    },
    {
      "role": "assistant",
      "content": "심정지 상황에서는 즉시 심폐소생술을 시작해야 하며, 가슴 압박과 인공호흡을 번갈아 가며 수행합니다."
    }
  ],
  "messages": [
    {
      "role": "system",
      "content": "이 시스템은 응급처치 절차를 설명해주는 시스템입니다."
    },
    {
      "role": "user",
      "content": "열사병이 발생했을 때는 어떻게 해야 하나요?"
    },
    {
      "role": "assistant",
      "content": "열사병이 발생했을 때는 즉시 시원한 장소로 이동시키고, 옷을 느슨하게 하며, 체온을 낮추기 위해 물을 뿌리거나 젖은 수건으로 몸을 닦아줍니다."
    }
  ],
  "messages": [
    {
      "role": "system",
      "content": "이 시스템은 응급처치 절차를 설명해주는 시스템입니다."
    },
    {
      "role": "user",
      "content": "응급처치의 기본 원칙은 무엇인가요?"
    },
    {
      "role": "assistant",
      "content": "응급처치의 기본 원칙은 환자의 상태를 신속하게 평가하고, 필요한 경우 즉시 응급처치를 제공하여 생명을 구하고 상태를 안정시키는 것입니다."
    }
  ],
  "messages": [
    {
      "role": "system",
      "content": "이 시스템은 응급처치 절차를 설명해주는 시스템입니다."
    },
    {
      "role": "user",
      "content": "응급처치 시 가장 먼저 해야 할 일은 무엇인가요?"
    },
    {
      "role": "assistant",
      "content": "응급처치 시 가장 먼저 해야 할 일은 주변의 안전을 확인하고, 환자의 의식과 호흡을 평가하는 것입니다."
    }
  ],
  "messages": [
    {
      "role": "system",
      "content": "이 시스템은 응급처치 절차를 설명해주는 시스템입니다."
    },
    {
      "role": "user",
      "content": "응급처치 교육의 중요성은 무엇인가요?"
    },
    {
      "role": "assistant",
      "content": "응급처치 교육은 비상 상황에서 적절한 대처를 통해 생명을 구하고 부상 정도를 최소화할 수 있도록 도와주는 중요한 지식과 기술을 제공합니다."
    }
  ]
}
```

Jsonl 파일에 저장된 데이터 형식

- 저장된 파일로 파인튜닝 진행



OpenAI 파인튜닝 Training Loss 시각화

- Training Loss : 0.4100

- 초기단계에서는 Loss가 높았으나, 학습이 진행됨에 따라 안정적으로 감소

4.2 평가 진행

```
# 예제 데이터셋
data = {
    "input": [
        "화상을 입었을 때 응급처치는 어떻게 하나요?",
        "코피가 날 때 가장 먼저 해야 할 응급처치는 무엇인가요?",
        "벌에 쏘였을 때는 어떻게 해야 하나요?",
    ],
    "ground_truth": [
        ["화상 부위를 흐르는 찬물로 식히세요.", "화상 부위에 찬물을 10분 이상 흘려줍니다."],
        ["머리를 앞으로 숙이고 코를 손으로 눌러야 합니다.", "코피가 나면 머리를 숙이고 코를 압박하세요."],
        ["벌침을 제거하고 차가운 수건으로 진정시키세요.", "벌침을 신용카드로 긁어 제거합니다."],
    ]
}
```

예제 데이터셋

4.3 평가 결과

4.3.1 답변 비교

Model Answer: 화상을 입었을 때의 응급처치는 화상의 정도에 따라 다르지만, 일반적인 기본 응급처치 절차는 다음과 같습니다:

1. **안전한 장소로 이동**+: 화상을 입은 사람을 위험한 장소에서 멀리 이동시킵니다. 예를 들어, 불이나 열원에서 멀리 이동합니다.
2. **화상의 정도 확인**+: 화상이 1도, 2도, 3도 중 어떤 것인지 확인합니다.
 - **1도 화상**+: 피부의 표면만 영향을 받으며, 발갛고 부풀지 않음. 보통 치료 없이 치유됨.
 - **2도 화상**+: 피부의 두 번째 층까지 영향을 미치며, 물집이 생기고 강한 통증이 있음.
 - **3도 화상**+: 모든 피부층이 손상되며, 피부가 백색이나 그을린 색깔로 변하고, 통증이 없을 수 있음.
3. **냉수로 식히기**+: 화상 부위를 즉시 차가운 흐르는 물(약 10-20도)로 10-20분간 식혀줍니다. 얼음이나 찬 물을 직접 사용하지 않는 것이 좋습니다. 이는 피부 세포의 손상을 줄이는 데 도움을 줍니다.
4. **덮개 보호**+: 화상이 크고 심한 경우, 화상 부위를 덮어주는 것이 좋습니다. 깨끗한 천이나 거즈로 덮어 감염을 예방합니다.
5. **통증 관리**+: 필요에 따라 진통제를 제공할 수 있습니다. 아세트아미노펜이나 이부프로펜 같은 일반적인 진통제를 줄 수 있습니다.
6. **전문 의료기관 방문**+: 화상이 심하거나 면적이 넓거나, 얼굴, 손, 발, 생식기 주변에 화상이 있을 경우 즉시 병원으로 이송해야 합니다.
7. **물집은 터뜨리지 않기**+: 만약 물집이 생겼다면, 절대 터뜨리지 말고 자연스럽게 치유되도록 둡니다. 터지면 감염의 위험이 증가합니다.
8. **상처 치료 후 관리**+: 화상이 나은 후에도 상처 부위를 깨끗하게 유지하고 햇빛에 노출되지 않도록 주의합니다.

이 정보는 기본적인 응급처치 방법이며, 상황에 따라 다를 수 있으니 항상 전문의의 진료를 받는 것이 중요합니다.

Ground Truth: ["화상 부위를 흐르는 찬물로 식히세요.", "화상 부위에 찬물을 10분 이상 흘려줍니다."]

기본 모델 응답

Question 1: 화상을 입었을 때 응급처치는 어떻게 하나요?
 Model Answer: 화상을 입었을 때는 즉시 흐르는 찬물에 환부를 식히고, 깨끗한 거즈로 덮어 감염을 방지하며, 경우에 따라 의료기관을 방문하여 전문적인 치료를 받는 것이 중요합니다.
 Ground Truth: ["화상 부위를 흐르는 찬물로 식히세요.", "화상 부위에 찬물을 10분 이상 흘려줍니다."]

파인튜닝 모델 응답

- 기본 모델 답변

- 매우 상세하지만 질문에 대한 핵심 응답이 부각되지 않고 불필요하게 상세함

- 파인튜닝 모델 답변

- “흐르는 찬물에 환부를 식히고, 깨끗한 거즈로 덮어 감염 방지”라는 내용으로

질문에 바로 응답

- 추가 조치까지 포함한 답변

-> 기본 모델 대비 질문 의도에 더 적합한 응답 제공

-> 참조 텍스트와의 유사성 높음

4.3.2 평가지표

모델 평가에 BERTscore, Hallucination Score 사용

- **BERTscore** : 모델이 생성한 응답과 참조 텍스트 간 의미적 유사성 측정

- Precision: 의미적으로 유사한 부분의 비율

- Recall: 참조 텍스트의 의미를 얼마나 잘 포함하고 있는지 측정

- F1 Score: Precision과 Recall의 조화 평균

- **Hallucination Score**: 생성된 응답이 참조 텍스트와 전혀 관련 없는 내용을 포함했는지 측정

- 평가결과

(1) 기본 모델 성능

- BERTScore:

- Precision: 55.71

- Recall: 73.02

- F1 Score: 63.05

- Hallucination Score: 0.00%

(2) 파인튜닝 모델 성능

- BERTScore:

- Precision: 69.50

- Recall: 79.33

- F1 Score: 73.77

- Hallucination Score: 0.00%

- 분석 및 결론

BERTScore :

- 파인튜닝된 모델이 Precision에서 13.79%p 증가, Recall에서 6.31%p 증가, F1 Score에서 10.72%p 증가

Hallucination Score:

- 모두 0.00%로, 허구적 응답을 생성하지 않았음

-> 기본모델에 비해 파인튜닝 된 모델이 전반적으로 향상되었으며, 허구적 응답 생성이 발생하지 않는 안정적인 성능을 보임

5. 프로젝트 성과 및 기대효과

5.1 성과

- 사용자가 긴급 상황에서 필요한 정보를 빠르게 검색할 수 있는 시스템 구현.
- 직관적인 UI를 통해 응급처치 매뉴얼과 병원 정보를 간편하게 접근 가능.

5.2 기대효과

- 의료 서비스 접근성 향상으로 응급 상황 대처 효율 증가.
- 지역 주민 및 방문객에게 유용한 의료 정보 제공.
- 향후 데이터 확장을 통해 다양한 응급 대응 시나리오 적용 가능.

6. 한계점 및 향후 개선 방향

6.1 한계점

- 네이버 API 호출 제한: 대량 요청 시 제한 발생 가능.
- 데이터베이스 확장성: ChromaDB의 대규모 데이터 처리 한계.

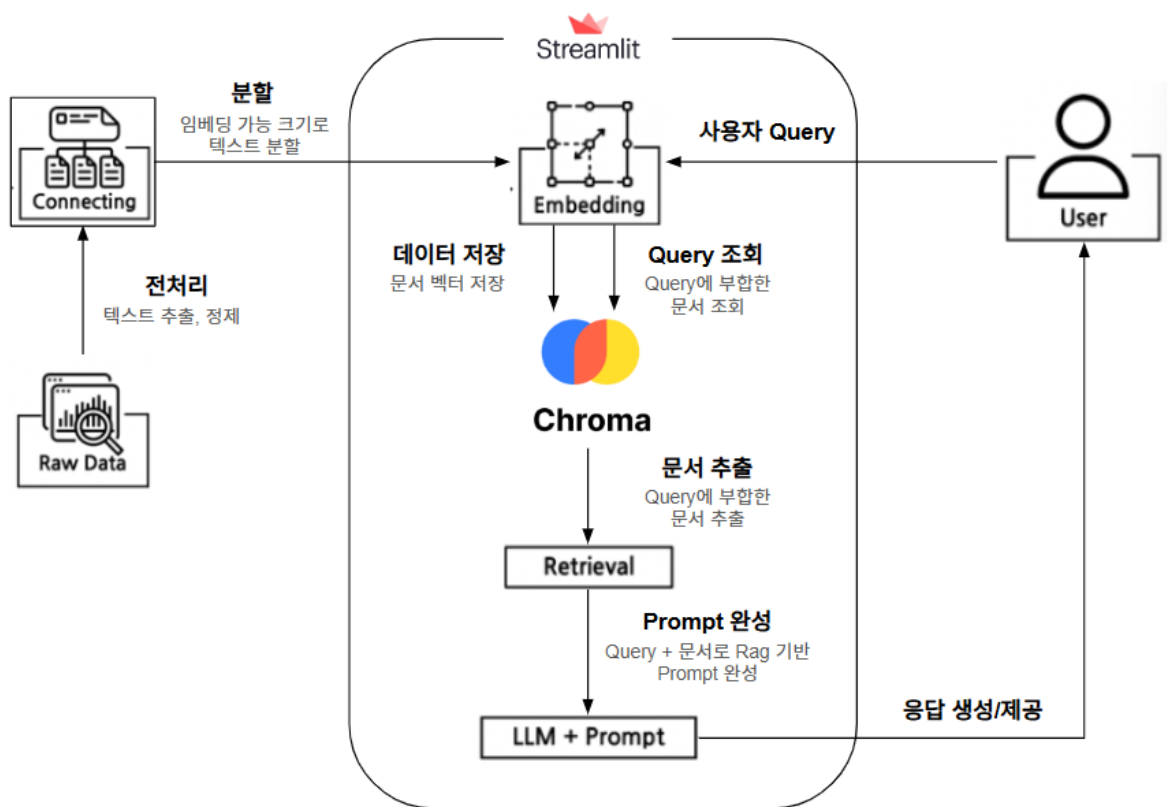
6.2 개선 방향

1. 네이버 API 대체/보완: 공공데이터포털 API를 추가로 활용하여 데이터 다양화.
2. 모바일 최적화: 웹 서비스 외 모바일 앱으로 확장.
3. 다국어 지원: 영어, 중국어 등 추가 언어로 서비스 확장.
4. 응급처치 데이터 업데이트: 최신 의료 가이드라인 반영.

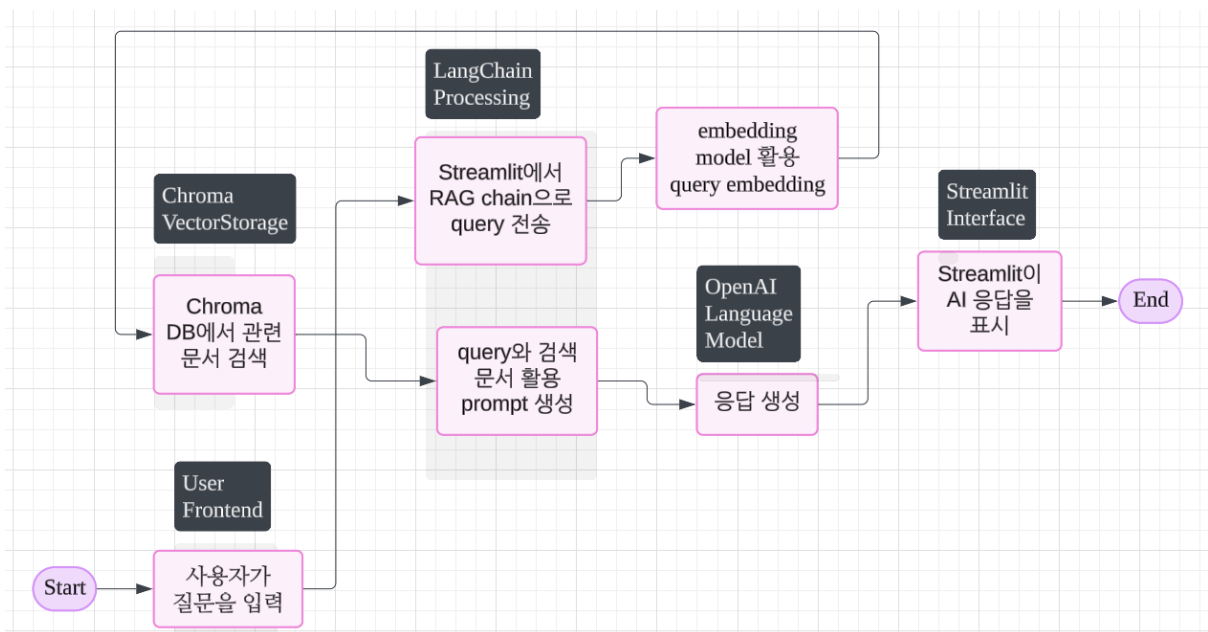
7. 결론

본 프로젝트는 응급 상황에서 사용자가 실질적으로 도움을 받을 수 있는 응급처치 정보 및 병원 검색 서비스를 제공하는 데 초점을 맞췄습니다. 사용자 중심의 간결하고 직관적인 UI와 AI 기반 질의응답 체계는 빠른 응답과 높은 정확도를 보장하며, 이는 사회적 가치와 사용자 편의성을 극대화하는 데 기여합니다. 이러한 노력을 통해, AI기술을 활용한 안전하고 건강한 사회 구현에 한 걸음 더 다가설 수 있을 것입니다.

8. 부록



시스템 아키텍처 구성도 - 1



시스템 아키텍처 구성도 - 2