

현대자동차 차량 매뉴얼 기반 AI 챗봇

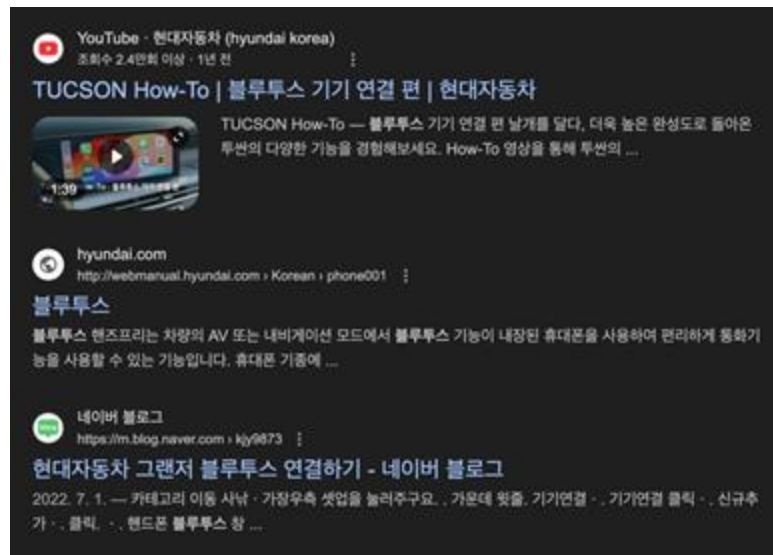
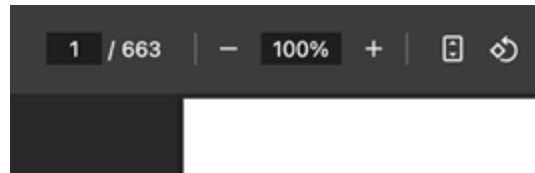
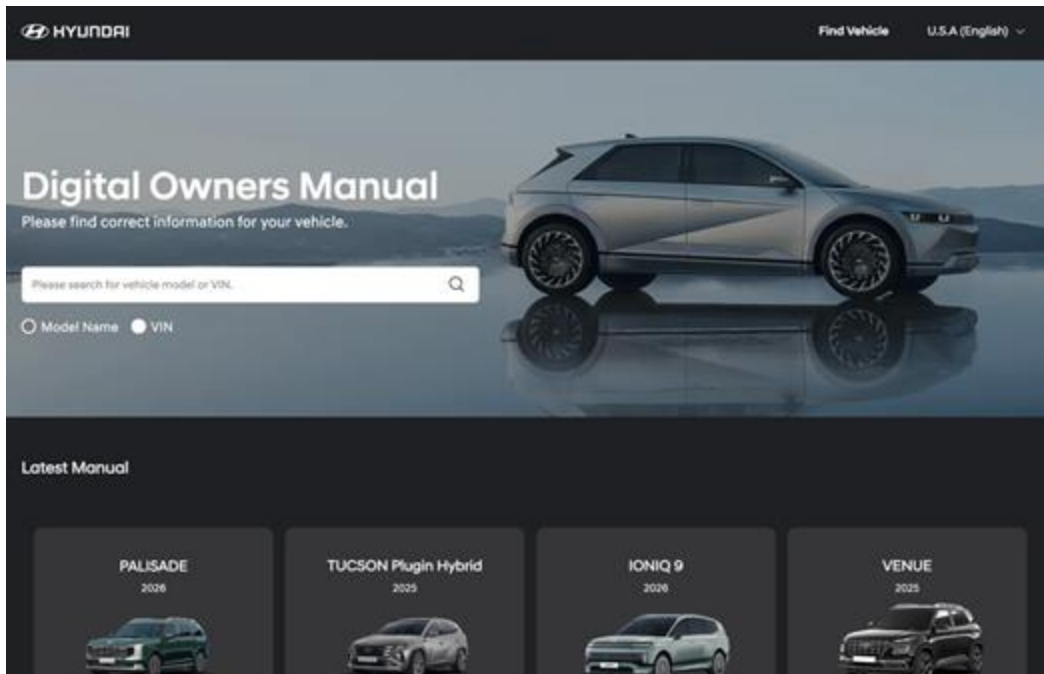
DATA 3팀 | 김준엽 김현우 박지훈 신범수 이송화 이효은

• 목차

- 개요
- 데이터 수집
- QA 데이터셋
- 서비스 배포

개요

현대자동차 차량 매뉴얼 기반 챗봇



데이터 수 집

매뉴얼 다운로드

Selenium, WebDriver 사용 매뉴얼 수집

차량 이름	매뉴얼 수량	연식 목록
그랜저	13개	2026, 2025, 2023, 2022, 2021, 2020, 2019, 2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013
그랜저 Hybrid	13개	2026, 2025, 2023, 2022, 2021, 2020, 2019, 2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013
센티베	14개	2025, 2024, 2023, 2022, 2021, 2020, 2019, 2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013, 2012
쏘나타 Hybrid	11개	2025, 2024, 2023, 2022, 2021, 2020, 2019, 2017, 2015, 2014, 2013
아반떼	13개	2026, 2025, 2024, 2023, 2022, 2021, 2020, 2019, 2018, 2016, 2015, 2014, 2013, 2012
아이오닉 9	0개	없음 (매뉴얼 미제공 또는 실패)
엑시언트	9개	2025, 2024, 2023, 2022, 2021, 2020, 2019, 2018, 2017
코나	8개	2025, 2024, 2023, 2021, 2020, 2019, 2018, 2017
코나 Electric	3개	2025, 2024, 2023
투싼	13개	2025, 2024, 2023, 2022, 2021, 2020, 2019, 2018, 2017, 2016, 2015, 2014, 2013, 2012
투싼 Hybrid	3개	2025, 2024, 2023
팔리세이드 Hybrid	1개	2026

텍스트 추출

1. MuPDF 기반
 - a. 벡터 데이터 기반 추출
 - b. 빠른 속도, 높은 정확성
 - c. 추출 방향의 문제
2. OCR 기반
 - a. 이미지 변환 후 추출
 - b. 추출 방향에서 장점
3. pdfplumber, pypdf, etc.

→ MuPDF 사용

-제상주기 설정(2회 누름) (제상주기란? - 일정 시간간격을 두고 자동제상을 실행하는 것)



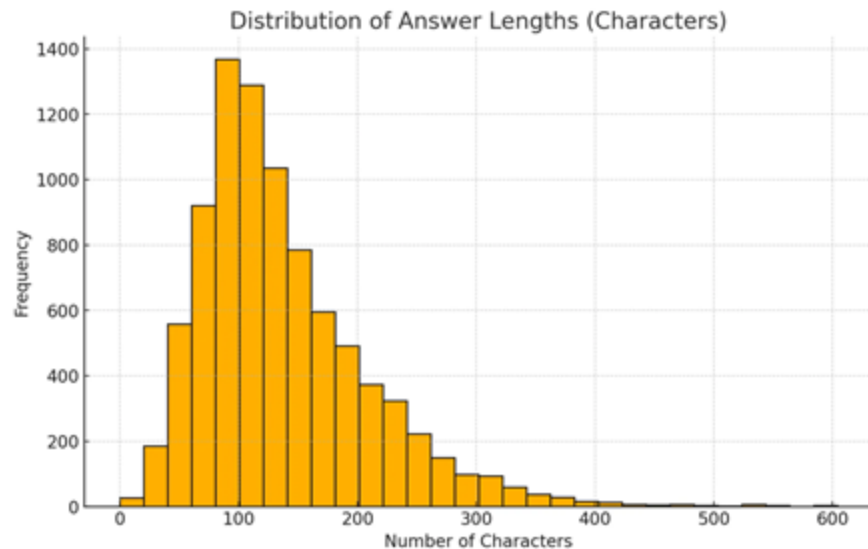
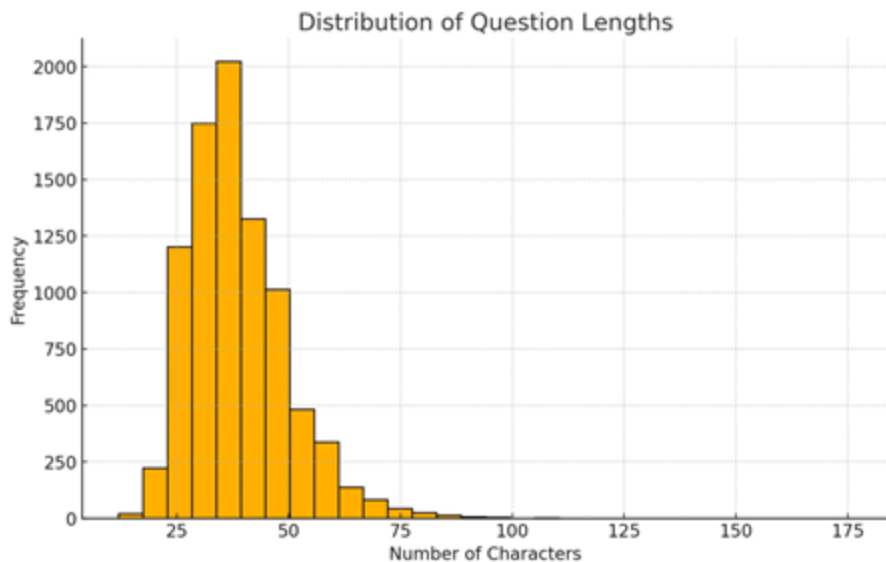
QA 데이터셋

QA 데이터셋 생성

1. 중요 목차로만 데이터 셋을 생성하도록 샘플링
1. 목차별 내용을 512 token 으로 나누어서 LLM 호출 (chunking)
1. solar-pro 사용하여 QA 데이터셋 생성

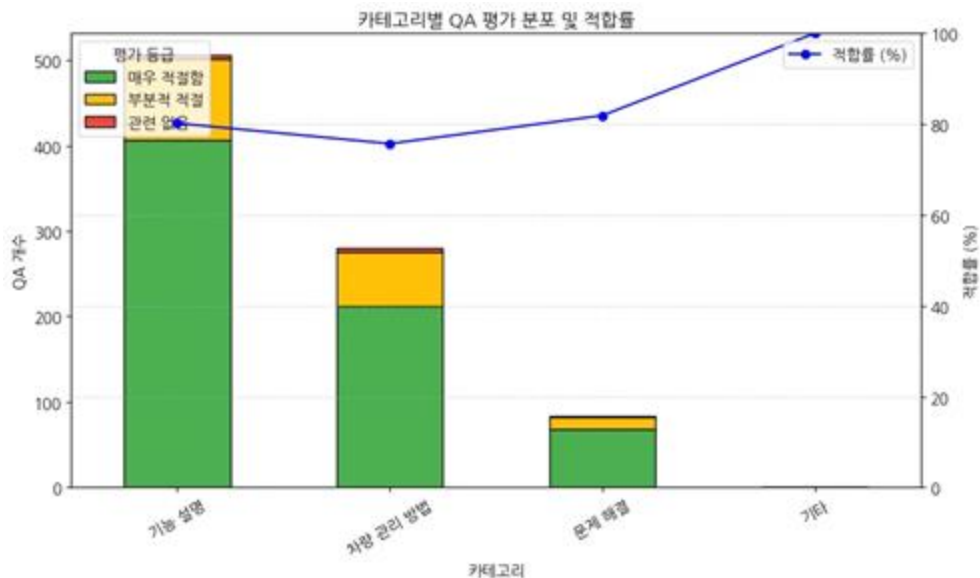
데이터 통계

- 8705개 데이터 생성



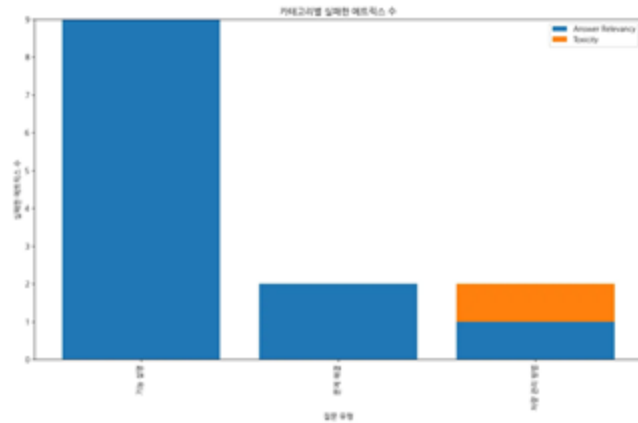
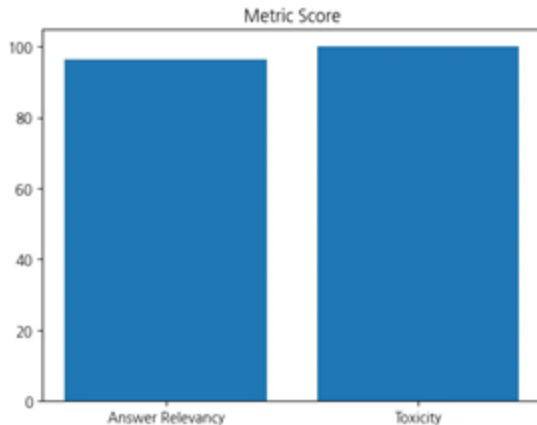
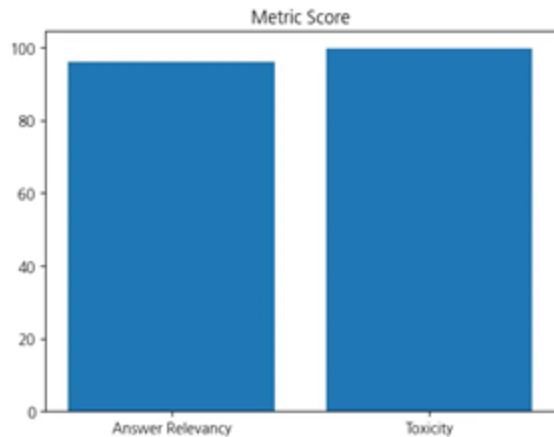
품질 평가

- LLM 기반 정성 평가



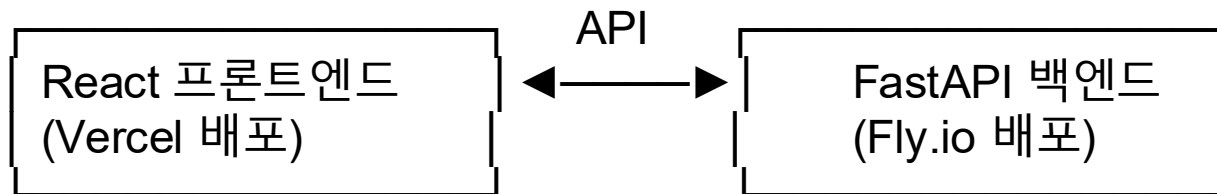
품질 평가

- deepeval 기반 정량 평가
- answer relevancy, toxicity
- 무작위 + 다중 층화 방식으로 각 300건 평가



서비스 배포

배포 툴



검색 프로세스

사용자 질문 → 임베딩 변환 → 유사도 검색 → 관련 섹션 선택 → 답변 생성 → 포매팅

1. 질문 의도 분석 (점검/교체/관리/문제해결)
2. 관련 섹션에서 키워드 기반 문장 추출
3. OpenAI 또는 스마트 요약으로 답변 생성

문제점

임베딩 모델과 벡터 데이터로 인한 높은 메모리 사용

[Fly.io] qa-backend-faiss ran out of memory and crashed 🔗 받은편지함 ✕

Fly

Hello! Your "qa-backend-faiss" application hosted on Fly.io crashed because it ran out of memory. Specifically, the instance 2:

Fly <support@fly.io>

suwankim, 나, sophie에게 ▼

Hello! Your "qa-backend-faiss" application hosted on Fly.io crashed because it ran out of memory. Specifically, the instance 6:
Adding more RAM to your application might help!

You should know that adding RAM does cost money. Not much, but some. Figure about \$5/mo per extra GB. Our docs have

Fly.io 최적화

기존:

사용자 질문 → AI 임베딩 변환 → 벡터 유사도 검색 → 결과 반환

현재:

사용자 질문 → 키워드 추출 → 제목/내용/키워드 매칭 → 점수 계산 → 결과 반환

키워드 매칭으로 검색하고 OpenAI로 답변 생성

시연 영상

