



Proje Raporu: Araba Uzmanı ChatBot Geliştirme Süreci

Konu: Yapay Zeka Destekli Araba Teknik Asistanı

Github: Araba Uzmanı ChatBot

(<https://github.com/helipollon/ChatBot-CarExpert>)

Hazırlayan: Ahmet Yeşil

1. Proje Özeti ve Kapsamı

Araba Uzmanı ChatBot, kullanıcıların araçları ile ilgili yaşadıkları teknik sorunlara çözüm bulmak amacıyla tasarlanmış, uzman bir yapay zeka asistanıdır. Proje; **Streamlit** framework'ü ile geliştirilmiş olup, **LangChain** aracılığıyla **Google Gemini** ve **OpenAI ChatGPT** modellerini entegre etmektedir. Uygulamanın en dikkat çekici özelliği, kullanıcı sorularını 11 farklı kategoriye ayırabilen gelişmiş bir **Intent Classification (Niyet Sınıflandırma)** sistemine sahip olmasıdır.

2. Temel Özellikler

Uygulamanın sunduğu ana özellikler şunlardır:

- Araba Sorunları Uzmanlığı:** Sadece araç ve araba sorunları üzerine özelleşmiş bir bilgi birikimi sunar.
- Çoklu Model Desteği:** Kullanıcılar tercihlerine göre **Gemini 2.5 Flash** veya **GPT-4o** modelleri arasında geçiş yapabilirler.
- Otomatik Kategori Tespiti:** Kullanıcı mesajları TF-IDF tabanlı bir sistemle analiz edilerek ilgili kategoriye atanır ve güven skoru hesaplanır.
- Kategori Bazlı Hızlı Sorular:** Motor, fren, elektrik, klima, şanzıman ve bakım ipuçları gibi 6 ana kategoride önceden tanımlanmış hızlı erişim butonları bulunur.
- Doküman Desteği:** Kullanıcılar PDF, DOCX ve XLSX formatındaki dosyalarını yükleyerek bu dosyalardan bilgi çekebilirler.
- Sohbet Yönetimi:** Sohbet geçmişi kaydedilebilir ve istenildiğinde eski konuşmalara geri dönülebilir.
- Modern Arayüz:** Kullanıcı dostu, koyu tema ve gradient renklerle tasarlanmış bir UI sunar.

3. Teknik Mimari ve Kullanılan Teknolojiler

Projenin teknoloji yığını ve çalışma prensipleri aşağıda detaylandırılmıştır:

Kullanılan Teknolojiler

Teknoloji	Açıklama
Python 3.8+	Uygulamanın temel programlama dili.
Streamlit	Web arayüzü framework'ü.
LangChain	LLM entegrasyonu ve sohbet yönetimi katmanı.
Google Gemini API	Ana AI modeli (gemini-2.5-flash).
OpenAI API	Opsiyonel AI modeli (gpt-4o).
TF-IDF	Niyet sınıflandırması için kullanılan vektörizasyon yöntemi.
python-dotenv	API anahtarları gibi ortam değişkenlerinin yönetimi.

Niyet Sınıflandırma (Intent Classification) Sistemi

Sistem, kullanıcının ne hakkında konuştuğunu anlamak için şu adımları izler:

- Tokenization:** Kullanıcı mesajı kelimelerine ayrılır.
- TF-IDF Vektörizasyon:** Metin verisi sayısal vektörlere dönüştürülür.
- Cosine Similarity:** Mevcut 11 kategori ile benzerlik hesaplanır.
- Tahmin:** En yüksek benzerlik skoruna sahip kategori "Intent" olarak belirlenir.

Sistem, **987 eğitim örneği** ile eğitilmiştir. Desteklenen 11 kategori şunlardır: *motor, fren, elektrik, klima, şanzıman, lastik, süspansiyon, egzoz, bakım, selamlama, kapsam_dışı*.

4. Performans Metrikleri

Sistemin doğruluğu **220 bağımsız örnekten** oluşan bir test seti ile ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar şöyledir:

- **Accuracy (Doğruluk):** %61.82
- **Macro Precision:** %78.16
- **Macro Recall:** %61.82
- **Macro F1 Score:** %65.08

5. Proje Yapısı ve Dosyalar

Proje dizini aşağıdaki dosyalardan oluşmaktadır:

- **app.py:** Ana Streamlit uygulama dosyası.
- **gemini_client.py:** LangChain, Gemini ve OpenAI entegrasyonlarının bulunduğu modül.
- **intent_classifier.py:** TF-IDF tabanlı sınıflandırma mantığı.
- **evaluate_intent.py:** Performans metriklerini hesaplayan değerlendirme betiği.
- **document_processor.py:** Doküman işleme (PDF, Excel vb.) modülü.
- **intents.txt / test_intents.txt:** Eğitim ve test verileri.
- **.env:** API anahtarlarının saklandığı güvenli dosya.

6. Kurulum ve Kullanım

Kurulum Adımları

1. Proje dosyalarını indirin ve terminalde ilgili dizine gidin.
2. Bağımlılıkları yüklemek için `pip3 install -r requirements.txt` komutunu çalıştırın.
3. Bir `.env` dosyası oluşturarak Google AI Studio ve OpenAI üzerinden aldığınız API anahtarlarını ekleyin.
4. Uygulamayı `streamlit run app.py` komutu ile başlatın.

Kullanım İpuçları

- Uygulama açıldığında sol kenar çubuğundan (sidebar) model seçimi yapabilirsiniz.
- Botun yanıtlarının altında kategorinin ne olduğu ve güven skoru (Örn: Motor Sorunları %75) görüntülenir.
- Eğer OpenAI kotası ile ilgili bir hata alırsanız (Error 429), Gemini modeline geçiş yapmanız önerilir.

7. Önemli Notlar ve Uyarılar

- **API Güvenliği:** API anahtarlarını içeren `.env` dosyası asla Git gibi platformlara commit edilmemelidir.
- **Kapsam:** ChatBot yalnızca araba sorunları hakkında uzmandır, diğer konularda yanıt vermeyebilir.
- **Profesyonel Destek:** Uygulama tarafından sunulan bilgiler tavsiye niteliğindedir; ciddi arızalar için profesyonel servise danışılması hayatı önem taşır.

7. Akış

