

# YAPAY ZEKA FİNAL PROJESİ DÖKÜMANTASYONU

## PROJE: AI TABANLI KAN TESTİ ANALİZ CHATBOT'U

HAZIRLAYANLAR:  
220601017 DAMLA NUR ALPER  
210601009 SİDAL DENİZ BİNGÖL

### 1.Proje Yapısı

Bu proje, kullanıcıların kan testi sonuçlarını içeren PDF dosyalarını yüklemeleriyle birlikte bu verileri otomatik olarak analiz eden, açıklamalar ve öneriler sunan yapay zeka destekli bir **chatbot sistemidir**. Proje, üç ana bileşenden oluşur:

- **Frontend (Web Arayüzü):** Kullanıcıların PDF yükleyebileceği ve chatbot ile etkileşimde bulunabileceği sade ve kullanıcı dostu bir arayüz.
- **Backend (Sunucu Uygulaması):** PDF dosyalarının işlenmesi, test sonuçlarının çıkarılması, analiz yapılması ve yapay zekâ ile yanıt üretilmesi gibi işlemleri yürütür.
- **Yapay Zekâ Katmanı:** Ollama üzerinden çalışan bir dil modeli (örneğin Mistral), `prompt_helper.py` dosyası aracılığıyla kontrollü ve düzenli yanıtlar sunar.

Dosya yapısı örneği:

```
project-root
├── backend
│   ├── json_analyzer.py
│   ├── prompt_helper.py
│   ├── model_handler.py
│   ├── pdf_parser.py
│   └── advice_dataset.json
├── uploads
│   └── (yükli PDF dosyaları)
├── frontend
│   └── (web arayüzü dosyaları)
├── main.py
└── requirements.txt
```

## 2. Veri

Projede analiz edilen temel veri, **e-Nabız sisteminden alınan kan tahlili PDF'leridir**. Bu PDF'ler içerisindeki laboratuvar test sonuçları, özel regex desenleri ve PDF işleme kütüphaneleriyle (**PyMuPDF**) ayrıştırılır.

- Veriler JSON formatına dönüştürülerek saklanır.
- Her bir test için "Test Adı", "Değer", "Birim", "Referans Aralığı" gibi bilgiler çıkarılır.
- En son yüklenen PDF'e ait veri **latest.json** dosyasında tutulur.

Ek olarak, **advice\_dataset.json** adında elle hazırlanmış bir bilgi veri kümesi bulunmaktadır. Bu dosya her testin "Yüksek" ve "Düşük" değerlerine karşılık gelen açıklamaları ve önerileri içerir.

Temel Veri (E-Nabız PDF):

Tarih	Tahlil	Sonuç	Sonuç Birimi	Referans Değeri
31.07.2024 13:18:00	FOLAT (SERUM/PLAZMA)	5,8	ng/mL	3.1 - 20.5
31.07.2024 12:58:00	Tiroid stimulan hormon (TSH) testi	1,5741	µIU/ml	0.34 - 5.6
31.07.2024 12:58:00	SERBEST T4	1,14	ng/dL	0.7 - 1.48
31.07.2024 12:58:00	VİTAMİN B12	256	pg/mL	180 - 914
31.07.2024 12:50:00	ÜRİK ASİT (SERUM/PLAZMA)	4,9	mg/dL	3.5 - 7.2
31.07.2024 12:50:00	MAGNEZYUM (SERUM/PLAZMA)	1,83	mg/dL	1.6 - 2.6
31.07.2024 12:50:00	KREATİNİN (SERUM/PLAZMA)	0,67	mg/dL	0.57 - 1.11
31.07.2024 12:50:00	GLUKOZ (SERUM/PLAZMA)	93		70 - 110
31.07.2024 12:50:00	DEMİR BAĞLAMA KAPASİTESİ	306	µg/dl	70 - 310
31.07.2024 12:50:00	ASPARTAT AMİNOTRANSFERAZ (AST) (SERUM/PLAZMA)	16	U/L	0 - 34
31.07.2024 12:50:00	ALBÜMİN (SERUM/PLAZMA)	47	g/L	28 - 44
31.07.2024 12:50:00	ALANİN AMİNOTRANSFERAZ (ALT) (SERUM/PLAZMA)	15	U/L	< - 55
31.07.2024 12:50:00	DEMİR (SERUM/PLAZMA)	91	µg/dl	50 - 170
31.07.2024 12:50:00	GAMMA GLUTAMİL TRANSFERAZ (GGT) (SERUM/PLAZMA)	15	U/L	9 - 36
31.07.2024 12:50:00	KALSİYUM (SERUM/PLAZMA)	10,0	mg/dL	8.8 - 10.2
31.07.2024 12:50:00	LAKTAT DEHİDROGENAZ (SERUM/PLAZMA)	124	U/L	125 - 220
31.07.2024 12:50:00	POTASYUM (SERUM/PLAZMA)	4,3	mmol/L	3.5 - 5.1
31.07.2024 12:50:00	SODİYUM (SERUM/PLAZMA)	133	mmol/L	133 - 145

İşlenen Veri (JSON):

```
{
  "00\\nFOLAT\\n(SERUM/PLAZMA)": {
    "value": 5.8,
    "unit": "ng/mL",
    "ref": "3.1 - 20.5"
  },
  "00\\nTiroid stimulan hormon\\n(TSH) testi": {
    "value": 1.5741,
    "unit": "µIU/ml",
    "ref": "0.34 - 5.6"
  },
  "00\\nSERBEST T4": {
    "value": 1.14,
    "unit": "ng/dL",
    "ref": "0.7 - 1.48"
  },
  "00\\nVİTAMİN B12": {
    "value": 256.0,
    "unit": "pg/mL",
    "ref": "180 - 914"
  },
  "00\\nÜRİK ASİT\\n(SERUM/PLAZMA)": {
    "value": 4.9,
    "unit": "mg/dL",
    "ref": "3.5 - 7.2"
  },
  "00\\nMAGNEZYUM\\n(SERUM/PLAZMA)": {
    "value": 1.83,
    "unit": "mg/dL",
    "ref": "1.6 - 2.6"
  },
  "00\\nKREATİNİN\\n(SERUM/PLAZMA)": {
    "value": 0.67,
    "unit": "mg/dL",
    "ref": "0.57 - 1.11"
  },
  "00\\nGLUKOZ\\n(SERUM/PLAZMA)": {
    "value": 93.0,
    "unit": "",
    "ref": "70 - 110"
  }
}
```

### 3.Benzer Uygulamalar

#### ◆ Ada Health

- **Ne yapar?:** Kullanıcının belirttiği semptomlara göre olası hastalıkları tahmin eden bir yapay zekâ asistanıdır.
- **Farkı nedir?:** Kişisel semptomlara dayalı çalışır. Belge veya laboratuvar sonucu analiz etmez.
- **Projeyle karşılaştırma:** Bu projede ise doğrudan **tıbbi test sonuçları (PDF)** analiz edilir ve yorumlanır. Kullanıcıdan semptom girişi gerekmez.

#### ◆ Infermedica

- **Ne yapar?:** Semptom analizi yapar, hastalık olasılıkları verir ve doktor randevusu yönlendirmeleri sunar.
- **Farkı nedir?:** NLP odaklıdır, semptom ve sağlık sorularına cevap verir. Dosya tabanlı analiz yapmaz.
- **Projeyle karşılaştırma:** Kullanıcı tarafından yüklenen **kan tahlili raporlarını analiz eden** bir yapıda çalışmaz. Bu proje, test sonuçlarının sayısal verileri üzerinden **otomatik değerlendirme** yapar.

#### ◆ Buoy Health

- **Ne yapar?:** Diyalog tabanlı bir sistemle kullanıcının sağlık durumunu değerlendirir ve olası çözümler önerir.
- **Farkı nedir?:** Semptom üzerinden ilerler, kullanıcı raporlarını doğrudan işlemez.
- **Projeyle karşılaştırma:** Bizim sistemimizde doğal dil diyalogu olsa da, analiz kaynağı doğrudan **medikal test belgeleridir**, bu yönüyle daha spesifik ve veri odaklıdır.

### ◆ HealthTap AI Chat

- **Ne yapar?:** Gerçek doktorlar tarafından denetlenen AI destekli cevaplar sunar, tıbbi soruları yanıtlar.
- **Farkı nedir?:** Kullanıcının sorduğu soruya göre cevap verir, ancak sağlık raporlarını analiz etmez.
- **Projeye karşılaştırma:** Kullanıcı PDF formatında bir **kan testi raporu yüklediğinde**, sistemimiz otomatik olarak bu veriyi işler ve anlamlı yanıtlar sunar. Bu, kullanıcıyı yönlendirmede doğrudan ölçüme dayalı bir avantaj sağlar.

### ◆ Symptomate

- **Ne yapar?:** Kullanıcının belirttiği semptomlara göre olası hastalıkları ve aciliyet seviyelerini tahmin eder, önerilerde bulunur.
- **Farkı nedir?:** Sadece semptom girişine dayanır, PDF veya laboratuvar sonucu gibi belge tabanlı analiz yapmaz.
- **Projeye karşılaştırma:** Bizim projemiz doğrudan kan tahlili sonuçlarını analiz ederek veri odaklı yorumlar üretir. Kullanıcının semptom yazmasına gerek kalmadan, mevcut tıbbi raporları işleyerek sonuç sunar.

### ◆ Mediktor

- **Ne yapar?:** Yapay zeka destekli semptom taraması yapar, olası hastalıkları listeler ve sağlık hizmeti yönlendirmesi yapar.
- **Farkı nedir?:** Soru-cevap şeklinde ilerler, kullanıcıdan semptom bilgisi ister. PDF raporlarını veya kan tahlillerini analiz etmez.
- **Projeye karşılaştırma:** Projemiz Mediktor'dan farklı olarak, kullanıcının laboratuvar test belgelerini yükleyerek otomatik analiz yapmasını sağlar. Kullanıcıya sadece sonucu sunar, semptom toplamaz.

## Bu Projeyi Benzersiz Kılan Nokta

Bu uygulamalardan farklı olarak geliştirilen chatbot:

- **Çoğunlukla İngilizce olan sağlık chatbotları yerine Türkçe sağlık chatbotu oluşturulmuştur.**
- **Semptom değil, doğrudan kan testi verilerini işler.**
- **PDF formatında gelen sağlık raporlarını ayrıştırır ve yorumlar.**
- **Yapay zekâyı yönlendirilmiş ve denetimli bir şekilde (prompt engineering) kullanır.**
- **Kullanıcıya yalnızca mevcut verilerle ilgili, kontrollü ve doğru tıbbi açıklamalar sunar.**
- **Yüksek/Düşük değerlerde kişiselleştirilmiş öneriler verir.**

Bu özellikleriyle proje, özellikle Türkiye gibi e-Nabız sistemini kullanan ülkelerde **otomatik tıbbi analiz çözümleri** arasında yenilikçi bir örnek oluşturmaktadır.

## 4.Kullanılan metodolojiler

### 1. Veri Elde Etme ve Ön İşleme

- **PDF Parsing:** e-Nabız kaynaklı PDF dosyaları **PyMuPDF** (fitz) kullanılarak satır bazında okunur.
- **Regex ile Veri Ayıklama:** Test adları, ölçüm değerleri, birim ve referans aralıkları gibi bilgiler esnek regex desenleriyle çıkarılır.
- **Yapısal Normalizasyon:** Sayfa formatındaki değişiklikler (boşluklar, hizalama farkları) normalize edilerek veri işlenebilir hale getirilir.



## 2. Veri Analizi ve Etiketleme

- **Referans Aralığı Karşılaştırması:** Her test sonucu, referans değerleri ile karşılaştırılarak “Düşük”, “Normal” veya “Yüksek” olarak sınıflandırılır.
- **Eksik Veri Yönetimi:** Referans aralığı bulunmayan testler analiz dışında bırakılır.
- **JSON Formatında Kayıt:** Tüm işlenmiş veriler `latest.json` dosyasına kaydedilir ve analiz sürecinde bu dosya temel alınır.



## 3. RAG Tabanlı Bilgi Getirimi ve Açıklama Üretimi

- **Retrieval Engine:** Kullanıcının analiz edilen test verilerine göre, ilgili tıbbi açıklamaları içeren özel bir bilgi veritabanından içerik getirilir (örneğin semptomlar, hastalık ilişkileri, biyokimya bilgileri vs.).
- **LLM + Retrieval (RAG):** Getirilen bilgiler, Ollama üzerinde çalışan dil modeli (örneğin Mistral) ile birleştirilerek kişiye özel, anlamlı ve kaynak destekli açıklamalar oluşturulur.
- **Dinamik ve Esnek Cevaplama:** Önceden tanımlanmış sabit yanıtlar yerine, test sonucuna uygun bilgiler gerçek zamanlı olarak üretilir.



## 4. Prompt Yönlendirme ve Kontrol

- **prompt\_helper.py Kullanımı:** Dil modelinin gereksiz detaylardan kaçınması, teknik ama sade konuşması ve kullanıcıya odaklı cevaplar üretmesi sağlanır.
- **Cevap Şablonları:** Yanıtlar madde madde, kısa ve açıklayıcı formatta sunulur. Gerekirse eksik testler kullanıcıya bildirilir.
- **Sadece Mevcut Verilere Dayanma:** Model, yalnızca `latest.json` içeriğindeki verilerden hareketle analiz yapar. Eksik testlere dair öneriler yapılsa da uydurma bilgiler oluşturulmaz.



## 5. Modüler Sistem Tasarımı

- **Proje;** veri ayrıştırma, analiz, yapay zeka ve kullanıcı arayüzü gibi bölümleri birbirinden bağımsız modüller hâlinde yapılandırmıştır. Bu sayede:
  - Test edilebilirlik kolaylaşır
  - Geliştirme ve bakım süreçleri hızlanır
  - Yeni özellikler kolayca entegre edilebilir

## 5.Önemli Kodların Pseudo Code'ları

### ☐ PDF PROCESSOR

1. PDF dosyasını aç.
2. PDF içindeki tüm metni satır satır oku.
3. Her satırda kan testi parametre isimlerini, değerlerini, birimlerini ve referans aralıklarını ara.
4. Bulunan test bilgilerini ayrıştır ve test adı, değer, birim ve normal aralığı olarak kaydet.
5. Tüm test sonuçlarını bir veri yapısında tut.

### ☐ JSON ANALYZER

1. JSON dosyasının var olup olmadığını kontrol et.
2. JSON dosyasını aç ve içeriğini oku.
3. Her bir test için:
  - a. Testin değerini metinden çek, sayıya dönüştür.
  - b. Referans aralığını al ve düşük, yüksek durumlarını kontrol et.

- c. Eğer test sonucu referans aralığının dışındaysa durumu belirle (düşük veya yüksek).
  - d. Bu duruma göre uygun sembol (emoji) ve mesaj hazırla.
4. Anormal bulunan tüm testleri liste halinde topla.
  5. Eğer anormal test yoksa "Tüm test sonuçları normal" mesajını döndür.
  6. Anormal test sonuçlarını kullanıcıya okunabilir formatta geri gönder.

#### ☐ **PROMPT MÜHENDİSLİĞİ**

1. Test sonuçlarını oku ve her parametre için isim, değer, birim ve referans aralığını hazırla.
2. İlgili klinik bilgileri al ve kısa, anlaşılır şekilde özetle.
3. Test sonuçları ve klinik bilgileri anlamlı şekilde birleştir.
4. Kullanıcıya açıklama yapılacak şekilde, doğal ve açıklayıcı cümleler oluştur.
5. Oluşan metni Mistral modeline prompt olarak gönder.
6. Prompt içinde kullanıcının anlayabileceği basit bir dil kullan.
7. Gerektiğinde olası normal dışı durumları vurgula ve tavsiyeler ekle.

#### ☐ **RAG**

1. Her test ismini al.
2. Test ismini embedding yaparak vektör formatına dönüştür.
3. Vektör tabanlı arama yaparak ilgili klinik bilgileri bul.
4. En uygun bilgileri seç ve listele.

#### ☐ **MISTRAL**

1. Test sonuçlarını ve klinik bilgileri prompt olarak hazırla.
2. Prompt'u Mistral modeline gönder.

3. Modelden gelen yorumları al.
4. Yorumları kaydet ve kullanıma hazır hale getir.

#### ☐ **API (FASTAPI)**

1. PDF dosyasını API'ye yükle.
2. API dosyayı al ve analiz fonksiyonunu çağır.
3. Analiz tamamlandığında JSON formatında sonuç döndür.

#### ☐ **MAIN**

1. PDF'den tüm test sonuçlarını ayırıştır.
2. Her test için bilgi tabanını sorgula.
3. Her test için yorum üret.
4. Tüm yorumları birleştir ve kullanıcıya sun.

#### ☐ **FRONTEND (REACT)**

1. Kullanıcıdan PDF dosyasını al.
2. Dosyayı API'ye gönder.
3. API'den gelen yanıtı al ve ekranda göster.

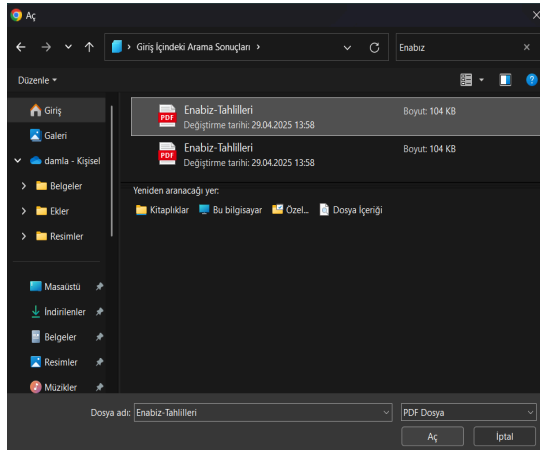
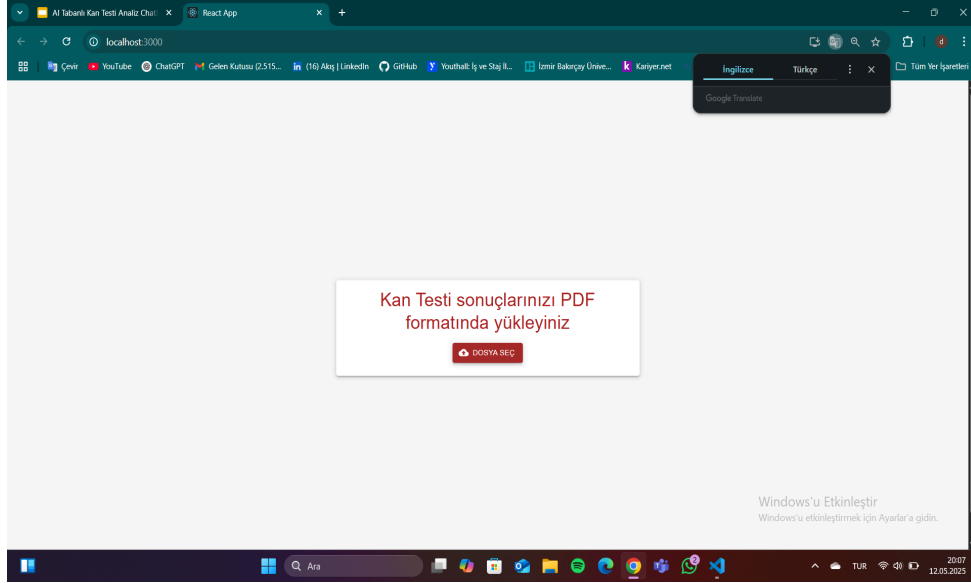
#### ☐ **CHATBOT KONUŞMA MANTIĞI**

1. Kullanıcı mesajını al.
2. Eğer selam verirse, uygun cevapla karşılık ver.
3. Konu dışı mesajlara kısa bilgi ver.
4. PDF yüklendiğinde analiz işlemini başlat.
5. Sonuçları kullanıcıya ilet.

## 6.Uygulamadan Ekran Görüntüleri

### ● UploadPage: Kan Testi PDF Yükleme Ekranı

1. Bu ekran, kullanıcıların kan testi sonuçlarını PDF formatında yüklemeleri için tasarlanmıştır.
  - ◆ Kullanıcı “Dosya Seç” butonuna tıklayarak bilgisayarındaki PDF dosyasını seçer.
  - ◆ Ardından “Yükle” butonuna basarak dosyayı sisteme aktarır.
  - ◆ Yüklenen dosya, analiz edilmek üzere otomatik olarak işleme alınır.
2. Amaç: Kullanıcının kan testi PDF dosyasını hızlı ve güvenli şekilde yüklemesini sağlamak



### ● ChatPage :Kan Testi Analiz Sohbet Ekranı

1. Bu ekran, kullanıcının yüklediği kan testi sonuçlarıyla ilgili sorular sormasına olanak tanır.
  - ◆ Kullanıcı, yüklediği testin sonuçları hakkında doğrudan chatbot ile etkileşime geçer.
  - ◆ Örneğin, “Kolesterol değerim normal mi?” veya “Anemi riskim var mı?” gibi sorular sorabilir.

- ◆ Chatbot, yüklenen PDF'den elde edilen verilere göre anlamlı ve kişiselleştirilmiş yanıtlar sunar.
- 2. Amaç: Kullanıcıya teknik terimler yerine anlaşılır ve yorumlanmış analiz sonuçları sunmak, merak ettiği noktaları açıklamak.
- 3. Bu ekran, uygulamanın etkileşimli ve bilgilendirici kısmıdır, kullanıcıyla "dijital sağlık asistanı" gibi iletişim kurar.



Merhaba, test sonucunuz yüklendi. Bugün size nasıl yardımcı olabilirim?

Windows'u Etkinleştirme  
GÖNDER >

### ● Analiz Çıktıları Ekranı

1. Bu ekranda, yüklenen kan testi sonuçları kontrol edilir ve referans aralığı dışında kalan değerler kullanıcıya gösterilir.
2. **Kullanıcıya doğal dilde** karşılama yapılarak analiz süreci başlatılır.
3. Yüklenen PDF'ten çıkarılan **anormal kan testi değerleri listelenir**.
4. Görüntülenen bilgiler şunlardır:
  - ☐ Testin adı
  - ☐ Ölçülen değer
  - ☐ Normal kabul edilen referans aralığı

Böylece hangi sonuçların normalden düşük ya da yüksek olduğu net şekilde belirtilir. Kullanıcı bu sayede hangi değerlerin dikkat gerektirdiğini hızlıca görebilir.

5. Burada sadece veri odaklı ve sade bir listeleme yapılıır, herhangi bir yorum ya da tıbbi teşhis verilmez.



Merhaba, test sonucunuz yüklendi. Bugün size nasıl yardımcı olabilirim?

analiz et

⚠ Anormal Test Sonuçları: 1. ▲ 00 ALBÜMIN (SERUM/PLAZMA) - Değer: 47.0 g/L - Referans: 28 - 44 2. ▼ 00 LAKTAT DEHİDROGENAZ (SERUM/PLAZMA) - Değer: 124.0 U/L - Referans: 125 - 220 3. ▼ 00 LDL KOLESTEROL (DİREKT) - Değer: 84.0 mg/dL - Referans: 100 - 159 4. ▼ HİDROKSİ VİTAMİN D - Değer: 12.5 ng/mL - Referans: 30 - 100 5. ▲ PDW - Değer: 19.75 fL - Referans: 11 - 18 6. ▼ MCV - Değer: 79.23 fL - Referans: 80 - 97

## ● Kullanıcı Sorularına Yanıt Ekranı

1. Bu bölümde, analiz edilen test sonuçlarıyla ilgili kullanıcının sorduğu sorulara cevaplar gösterilir.
2. Bu yanıtlar resmi tıbbi tavsiye yerine genel bilgilendirme amacıyla sunulur. Kullanıcıya sorunun ne olduğunu anlaması ve nelere dikkat etmesi gerektiğini öğrenmesi sağlanır.
3. Ekran basit tutulur; soru ve verilen cevap kolayca okunabilecek şekilde sıralanır.

hidroksi vitamin d düşük, ne yapmalıyım?

İyi bilgilendirme! D vitamin düşük seviyelerinde bulunan kişiler için güneşlenme veya takviye almak önemlidir. Güneşlenme, kostaklarınızda oluşan D vitamini üretmenize yardımcı olur. Takviyelerde ise D3 vitamini bulunur ve bu vitaminin yeterli seviyede tutulması önemlidir, çünkü kostaklarınızda oluşan D vitamini değil, diğer yöntemlerle üretilir. Güneşlenme sürecinde gözlerinizdeki aydınlık koruyucular kullanmanız önerilir. Güneşlenme süresini 10 dakika aralıklarla yapmak, günlük 15-20 dakikadır olmasını önerilir. Takviye alırken ise, kadınlar için 600 IU (15 mcg), erkekler için 400 IU (10 mcg) günlük seviyeye sahip olmalısınız. Kemik sağlığınıza korumak için, yeterli miktarda su, fasulye, siğir, balık, tatlı karpuz ve kabak gibi sebze ve meyve tüketmeniz önerilir. Ayrıca, şahsenizdeki D vitamin seviyesini kontrol ederek, sağlığınıza korumaya devam etmek için yapmanız gerekenleri anlayabilirsiniz.

- ☐ Bu ekranda, kullanıcının sorduğu 'Hidroksi Vitamin D düşük, ne yapmalıyım?' sorusuna verilen detaylı yanıt gösteriliyor. Kullanıcıya D vitamini eksikliğinde neler yapılması gerektiği, güneşlenmenin ve takviye almanın önemi, günlük alınması gereken miktarlar ve beslenme önerileri anlaşılır şekilde aktarılıyor. Buradaki amaç, kullanıcıya tıbbi terimler kullanmadan, gündelik dille yol göstermek.

albuminim yüksekmiş, korkmalı mıyım?

Eğer albuminin değeri yüksekse, bu çok zengin kollagen içerdiğinden dolayı sağlıklı bir yönde etkilidir. Kollagen, kadın ve erkekler için de başarılı yaşamın temelini oluşturan bir maddedir. Ayrıca, albuminin yüksek değeri, kulaklarınızın sesleme vermesi ve gözlerinizin korunmasına da katkı sağlar. Ancak, albuminin yüksek değerine sahip olmak, yeterli miktarda su ve yağ alırken, ayrıca çok fazla kalori aldığınızda da sorunlar olabilir. Önerilerim: 1. Günlük 8-10 adet meyve ve sebze yerine getirdiğiniz tüm yemeklerde, fakat şeker ve yağ miktarını kontrol edin. 2. Su kadar için 8-10 adet camlı su sıcaklama günlük olarak tavsiye edilir. 3. Fiziksel faaliyete dayalı bir yönetim planı uygulayın ve haftada en az 3 kere ağır hareket edin. 4. Yüksek albuminde bulunan kollagen, gözlerinizin korunmasına da katkı sağlar. Gözüğünüzü kontrol ederek ve gereksiz yüksek şeker ve yağ miktarını azaltmak için bir gözlüğü kullanabilirsiniz. 5. Yeterli miktarda fiziksel faaliyet, yüksek albuminde bulunan kollajeni korurken, ayrıca gözlerinizi de korur.

- ☐ Bu ekranda, kullanıcının 'Albuminim yüksekmiş, korkmalı mıyım?' sorusuna verilen yanıt gösteriliyor. Albumin yüksekliğinin ne anlama geldiği, ne zaman endişe edilmesi gerektiği ve su tüketimi, beslenme, fiziksel aktivite gibi günlük hayatta dikkat edilecek noktalar basit bir dille anlatılıyor. Kullanıcıya tıbbi detaylara boğmadan, yapması gerekenleri kolayca anlayabileceği şekilde açıklanıyor.

ldl kolesterol düşük, önerin nedir?

Eğer LDL kolesterolünüz düşüğe, bu durumunuz normal bir durumdur. Ancak, LDL kolesterolünüzün düşmesine neden olabilen faktörler arasında şunlar bulunabilir: 1. Yüksek fiber içeriğiyle yemeklerinizdeki yeterli miktar tüketimi. 2. Adekvat miktarda fiziksel aktivite yapıyorsunuz. 3. Zengin omega-3 karbonhidratları içeriğine sahip yemeklerinizdeki yeterli tüketimi. 4. Alkol kullanımı azaltıyor veya sadece zaman zaman olarak kullanıyorsunuz. 5. Yüksek kolesteroldahil madde (LDL) içeriğine sahip yemeklerinizdeki yeterli miktarda tüketmeyi önlediniz. 6. Adekvat miktarda vitamin D ve magnezyumunuz var. 7. Yeni bir ilaç kullanıyorsanız, bu kolesterol değerlerine etkileyebilir. Bu nedenle, yukarıdaki faktörleri kontrol ederek veya artırarak LDL kolesterolünüzü düşürmeye çalışabilirsiniz. Ancak, her zaman doktorunuzla ilgili bir konu olursa, onunla iletişime geçiniz.

- ☐ Bu ekranda, kullanıcının 'LDL kolesterolüm düşük, önerin nedir?' sorusuna verilen yanıt gösteriliyor. Kullanıcıya düşük LDL'nin genelde kötü bir durum olmadığı, beslenme, fiziksel aktivite ve yaşam tarzıyla ilgili olabileceği anlatılıyor. Ek olarak, bu değerlerin doktor kontrolünde değerlendirilmesi gerektiği, ama günlük hayatında dikkat edebileceği pratik öneriler de sade bir dille sunuluyor.

PDW - Değer: 19.75 fl - Referans: 11 - 18.6 • MCV - Değer: 79.23 fl - Referans: 80 - 97

mcv düşüğe ne yapmalıyım?

İyi bilginiz dileriz! Düşük MCV (Mean Corpuscular Volume) değeri, kırmızı kan hücrelerinin ortalama hacminin düşük olması, genellikle demir eksikliği anemisini gösterir. Bu durumda, halsizlik, baş dönmesi ve çarpıntı gibi belirtiler görülebilir. Demir içeriği yüksek besinler (örneğin kırmızı et, yeşil yapraklı sebzeler) tüketilmelidir ve gerekirse demir takviyesi alınmalıdır. Tedaviye başlamadan önce mutlaka doktorunuza danışın.

- ☐ Bu ekranda kullanıcı, MCV değerinin düşük olduğunu soruyor. Yanıtta, düşük MCV'nin genelde demir eksikliğiyle ilgili olduğu belirtiliyor. Halsizlik, baş dönmesi gibi şikayetlerin olabileceği, bu yüzden demirden zengin besinlerle beslenmenin ve gerekirse takviye alınmasının önerildiği açıklanıyor. Ama en önemlisi, doktor kontrolünün şart olduğu vurgulanıyor.

## ● Alakasız Sorulara Yanıt Ekranı

Burada kullanıcı sohbet sırasında ana konudan farklı, alakasız şeyler söylediğinde gösterilen cevaplar yer alır.

Örneğin:

- ☐ Kullanıcı sadece “selam” dediğinde, “Merhaba! Size nasıl yardımcı olabilirim?” diye yanıt verir. Bu sayede sohbet odaklı ve amaca yönelik kalır, kullanıcı yönlendirilmiş olur.

selam

Merhaba! Size nasıl yardımcı olabilirim?

- ☐ Konuyla ilgisi olmayan “hava çok sıcak” gibi cümleler söylendiğinde ise, “Üzgünüm, ne demek istediğinizi anlayamadım.” gibi nazik bir yanıt verilir. Chatbot amacından çıkmamış olur.



## 7.Sonuç

Bu projede, kan tahlili sonuçlarını daha anlaşılır hale getiren ve insanların sağlık durumları hakkında temel bilgiler almasını kolaylaştıran bir sistem geliştirilmiştir. Kullanıcılar PDF olarak aldıkları tahlil sonuçlarını yükleyerek, verilerin sade bir dille yorumlanmasını sağlayabilmektedir.

Proje kapsamında, PDF dosyasındaki veriler okunabilir hale getirilmiş, gerekli bilgiler ayrıştırılarak düzenli bir şekilde sunulmuştur. Böylece tıp alanında kullanılan karmaşık terimler ve değerler daha basit bir şekilde açıklanmış, kullanıcıların kendi sonuçlarını daha iyi anlamaları sağlanmıştır.

Bu süreçte, özellikle **Türkçe dilinde anlaşılır açıklamalar sunulmasına özen gösterilmiştir**. Kullanıcıların kendi sağlık verilerini ana dillerinde yorumlayabilmesi için tüm açıklamalar sadeleştirilmiş ve tıbbi terimler halkın anlayabileceği seviyede ifade edilmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışma ile insanların sağlık raporlarını yorumlama konusundaki zorlukları azaltılmış ve temel bilgilere ulaşmaları kolaylaştırılmıştır. İleride farklı tahlil türlerini de kapsayacak şekilde geliştirilmesi ve daha detaylı yorumlar sunması hedeflenmektedir.



## 8.Kaynakça

T.C. Sağlık Bakanlığı, “Kan Tahlili Değerleri ve Açıklamaları”

E-Nabız Kişisel Sağlık Sistemi, Kan Tahlili Sonuçları Görüntüleme, <https://enabiz.gov.tr/>

Lab Tests Online TR, “Kan Testleri Rehberi”, <https://labtestsonline.org.tr/>

Mayo Clinic, “Complete Blood Count (CBC) Testi”, <https://www.mayoclinic.org/>

Stack Overflow, React ile ilgili sık karşılaşılan hatalar ve çözüm yolları için geliştirici topluluğu soruları, <https://stackoverflow.com/>

GitHub, “PDF Okuma ve Veri Ayırıştırma Örnek Projeler”, <https://github.com/>

PyMuPDF, “PDF Dosyaları Üzerinde Çalışma Dökümantasyonu”,  
<https://pymupdf.readthedocs.io/>

FastAPI, “Web API Geliştirme Dökümantasyonu”, <https://fastapi.tiangolo.com/>

React, “Kullanıcı Arayüzü Geliştirme Kılavuzu”, <https://react.dev/>

Hugging Face, “Metin İşleme ve Modeller için Topluluk Paylaşımları”, <https://huggingface.co/>

Ollama, “Yerel Model Kullanımı ve Örnek Projeler”, <https://ollama.com/>

YouTube, “PDF İşleme, Veri Ayırıştırma ve Görselleştirme Eğitim Videoları”

ChatGPT, “Teknik Sorulara Destek ve Rehberlik Amaçlı Kullanım”

API Reference Sites (FastAPI, Requests, JSON), API geliştirme, veri formatlama ve istek yönetimi dökümantasyonları

Python json Modülü, “Veri Formatlama ve JSON İşleme”,  
<https://docs.python.org/3/library/json.html>