### T.C. **KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ BİTİRME PROJELERİ ARA RAPORU**

## Makine Öğrenmesi Destekli Etkin Madde Tabanlı İlaç Öneri Sistemi

PROJE NO: 1919B012401901

Proje Yürütücüsü : Mustafa Toprak Araştırmacılar : Mustafa Toprak
Proje Türü : Teknik Bilimler >
Başlangıç Tarihi : 08/11/2024
Birim/Bölüm : Bilişim Sistemle

: Teknik Bilimler > Bilgisayar Bilimleri > Yazılım

: Bilişim Sistemleri Mühendisliği Birim/Bölüm

Ara Rapor Dönemi : 03/03/2025 - 07/03/2024

Ara Rapor No : 1

**KOCAELİ** 

#### **BİTİRME PROJELERİ ARA RAPORU**

1. İlgili ara dönem rapor süresi içinde projede gerçekleştirilen faaliyetler

Proje öneri formunda iş-zaman çizelgesinde ilgili ara rapor döneminde gerçekleştirilmesi hedeflenen iş paketlerinin (İP) gerçekleşme durumlarının başarı ölçütleri çerçevesinde sunulması beklenmektedir. Proje ara rapor döneminde yer alan her bir iş paketi için ayrı olacak şekilde tablolar oluşturulmalı ve elde edilen bulgular ve ara çıktıların (teknik rapor, liste, diyagram, analiz/ölçüm sonucu, grafikler, algoritma, yazılım, anket formu, ham veri vb.) detaylı sunulması beklenmektedir.

İP No	1								
İP Adı	Verilerin Arttrılması								
İP Tamamlanma Durumu (Yüzde Belirtilmelidir)	%100								
	Elde var olan ilaç verileri arttırmak adına tekrardan bir web scraping ile verilerimi arttırdım. İlk etapta var olan veri sayısı ilaç ve etken madde başına 300 adetti. Ancak bu verilerin uygulamanın ileri aşamalarında sorun yaratacağından veri arttırma aşamalarına gidildi. Şu an var olan veri sayısı ilaç tarafında binlerce iken etken madde bu ilaçlara denk bir değerdedir.								
iP Kapsamında Yapılan Çalışmalar ve Elde Edilen Bulgular Elde edilen bulgular ve ara çıktıların (teknik rapor, liste, diyagram, analiz/ölçüm sonucu, grafikler, algoritma, yazılım, anket formu, ham veri vb.) detaylı sunulması beklenmektedir.	<ul> <li>Veri Artırma Süreci ve Detayları:</li> <li>Veri kaynağı olarak RxList, Drugs.com ve TITCK (Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu) veritabanları kullanıldı.</li> <li>Web scraping işlemi için Python'da BeautifulSoup ve Selenium kütüphaneleri kullanıldı.</li> <li>Başlangıçtaki 300 ilaç verisinden 3,750+ ilaç verisine ulaşıldı.</li> <li>Etken madde sayısı 240'tan 860'a çıkarıldı.</li> <li>Her ilaç için eklenen veri alanları: <ul> <li>Etken madde bileşimi ve miktarı</li> <li>Kullanım endikasyonları</li> <li>Yan etkiler ve oluşma olasılıkları</li> <li>Kontrendikasyonlar</li> <li>Etkileşime girdiği diğer ilaçlar</li> <li>İlaç formu (tablet, şurup, enjeksiyon vb.)</li> <li>Dozaj bilgileri</li> </ul> </li> </ul>								
	☐ ilaclar ☐ Gözat ☐ Yapı ☐ Ara ☐ Ekle ☐ Boşalt ☐ Kaldır 3,416 InnoDB☐ ilac_etken_maddeler ☐ Gözat ☐ Yapı ☐ Ara ☐ Ekle ☐ Boşalt ☐ Kaldır 3,654 InnoDB☐								
	Görselde de göründüğü gibi şu an sadece .json dosyalarının sadece veritabanına aktarılmış kısmını görüyoruz. Ayrı olarak burada bulunan tablolar dışında etken madde tablosu da bulunmaktadır.								

İP No	2										
iP Adı	Veri Düze	nleme									
iP Tamamlanma Durumu (Yüzde Belirtilmelidir)	%70-%80										
·	<ul> <li>Veri Temizleme ve Yapılandırma:</li> <li>Eksik verilerin tespit edilmesi ve tamamlanması için otomatik ve manuel kontroller gerçekleştirildi.</li> <li>Etken madde ve ilaç isimlerindeki yazım hataları düzeltildi.</li> <li>Veri standardizasyonu sağlandı (doz birimleri, yan etki sınıflandırmaları vb.)</li> </ul>										
	ilac_id ilac_adi	barkod atc_ko	du uretici_firma	etki_mekanizmasi	farmakokinetik	farmakodinamik	endikasyonlar	kontrendikasyonlar	kullanim_yolu	yan_etkiler	ilac_etkilesimle
	TRIZIVIR FILM TABLET 300 mg/150 mg/300 mg 60 table	8699522096275 J05AF	06 TRIZIVIR	Oral tablet: Abakavir, HIV-1 ve HIV-2'ye karşı etk	Oral tablet: Emilim: Abakavir, oral uygulamayı tak	Abakavir, bir nükleozit revers transkriptaz inhibi	Çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılır. Deta	Bu ilaca veya bileşenlerine karşı aşırı duyarlılığ	Oral kullanım için	Her ilaçta olduğu gibi, bazı hastalarda yan etkile	Bu ilacın diğer ilaçlarla etkileşimleri olabi 
	ZIAGEN FILM 3166 KAPLI TABLET 300 mg 60 tablet	8699522096107 J05AF	06 ZIAGEN	Oral tablet: Abakavir, HIV-1 ve HIV-2'ye karşı etk	Oral tablet: Emilim: Abakavir, oral uygulamayı tak	Abakavir, bir nükleozit revers transkriptaz inhibi	Çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılır. Deta	Bu ilaca veya bileşenlerine karşı aşırı duyarlılığ	Oral kullanım için	Her ilaçta olduğu gibi, bazı hastalarda yan etkile	Bu ilacın diğer ilaçlarla etkileşimleri olab 
iP Kapsamında Yapılan Çalışmalar ve Elde Edilen Bulgular Elde edilen bulgular ve ara çıktıların (teknik rapor, liste, diyagram, analiz/ölçüm sonucu, grafikler, algoritma, yazılım, anket formu, ham veri vb.) detaylı sunulması beklenmektedir.	TRIUMEQ FILM TABLET 50 mg/600 mg/300 mg 30 tablet	8699522094561 J05AF	06 TRIUMEQ	Oral tablet: Abakavir, HIV-1 ve HIV-2'ye karşı etk	Oral tablet: Emilim: Abakavir, oral uygulamayı tak	Abakavir, bir nükleozit revers transkriptaz inhibi	Çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılır. Deta	Bu ilaca veya bileşenlerine karşı aşırı duyarlılığ	Oral kullanım için	Her ilaçta olduğu gibi, bazı hastalarda yan etkile	Bu ilacın diğer ilaçlarla etkileşimleri olab 
	ORENCIA SC ENJEKSIYONLUI COZELTI ICEREN KULLANIMA		24 ORENCIA	Enjeksiyonluk çözelti: Abatasept insan immunoglobu	Enjeksiyonluk çözelti: Emilim: Abataseptin intrave	Abatasept rekombinant DNA teknolojisi ile Çin hams	Çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılır. Deta	Bu ilaca veya bileşenlerine karşı aşırı duyarlılığ	Hekim tarafından önerilen şekilde kullanılmalıdır.	Her ilaçta olduğu gibi, bazı hastalarda yan etkile	Bu ilacın diğer ilaçlarla etkileşimleri olab 
	Bu görselde bir ilacın türüne göre nasıl kullanacağı ne şekilde yan etkileri olacağı endikasyonları, farmakinetik, farmakodinamik, kontendikasyonlar, ilaç etkileşimleri, etki mekanizması ve daha görselde görünmeyen ancak devamı şu şekilde olan;  ozel_popülasyon_bilgileri uyarilar_ve_onlemler										
	Gebelik ve döneminde pediyatr	emzirme eki kullanımı	,	Bu ilacı kullanmadan önce doktorunuza danışınız. R							

Bir tablo yapısına sahip. Bu tablo yapısının avantajı makine öğrenmesi sağlanırken hastaların bir ilacı kullanırken aldığı yan etkilere dayanarak kullanım yolları ve etki mekanizması başta olmak üzere aslında bir başka hastaya nasıl bir ilaç önereceğimizi belirleyecektir. Burada ilaç önerme kısmında aslında var olan hangisi daha çok kullanıyorsa onu önerelimin dışında hastanın sağlık açısından ilaç etkisini inceleyen bir yapı kurmayı hedefler. Bir sonraki İP kısmında ise aslında hastanın ne tür bilgilere sahip olduğunu gösterdikten sonra aslında bu veriler ile nasıl bağdaştırma kuracağımızı anlamış olacağız.

# Veri Zenginleştirme:

- İlaçlar ATC (Anatomik Terapötik Kimyasal) kodlarına göre sınıflandırıldı. İlaçların etkileşim seviyelerine göre risklilik derecelendirmesi yapıldı (düşük, orta, yüksek risk).

İP No	3
İP Adı	Hasta Bilgisi ve Hastanın Tüm Sağlık Geçmiş Bilgileri
İP	
Tamamlanma	
Durumu	%90
(Yüzde	
Belirtilmelidir)	
iP Kapsamında Yapılan Çalışmalar ve Elde Edilen Bulgular Elde edilen bulgular ve ara çıktıların (teknik rapor, liste, diyagram, analiz/ölçüm sonucu, grafikler, algoritma, yazılım, anket formu, ham veri vb.) detaylı sunulması beklenmektedir.	iP Kapsamında Yapılan Çalışmalar ve Elde Edilen Bulgular Bu iş paketi kapsamında, ilaç öneri sisteminin kişiselleştirilmiş ve güvenli öneriler sunabilmesi için gerekli olan hasta verilerinin toplanması, yapılandırılması ve analizi gerçekleştirilmiştir. Hasta verilerinin mahremiyeti gözetilerek anonim hale getirilmiş gerçek hasta verileri ve sentetik veri setleri üzerinde çalışılmıştır. Veri Toplama ve Yapılandırma Hasta bilgisi ve sağlık geçmişi ile ilgili aşağıdaki veriler yapılandırılmış bir formatta toplanmıştır:  1. Demografik Bilgiler:

#### Veri Modeli ve İlişkisel Yapı

Hasta verileri, ilaç verileri ile entegre edilebilecek şekilde aşağıdaki ilişkisel veri modeli çerçevesinde yapılandırılmıştır:

```
Hasta {
  hasta_id: String,
                             // Benzersiz hasta tanımlayıcısı
  demografik_bilgi: {
     yas: Number,
     cinsiyet: String,
     kilo: Number,
     boy: Number,
     bmi: Number,
     sigara_kullanimi: Boolean,
     alkol tuketimi: String, // "Yok", "Hafif", "Orta", "Ağır"
     fiziksel_aktivite: String // "Düşük", "Orta", "Yüksek"
  kronik_hastaliklar: [
                             // Hastanın kronik hastalıkları
        hastalik_kodu: String, // ICD-10 kodu
        hastalik_adi: String,
        tani_tarihi: Date,
        seviye: String
                            // "Kontrol altında", "Aktif", "Şiddetli"
  ],
  alerjiler: [
                         // Hastanın alerjileri
        alerjen_turu: String, // "İlaç", "Gıda", "Çevresel"
        alerjen_adi: String,
        reaksiyon: String,
                            // "Hafif", "Orta", "Şiddetli", "Yaşamı tehdit eden"
        siddet: String
  ilac kullanim gecmisi: [
                                // Hastanın kullandığı ilaçlar
        ilac id: String,
                           // İlaç veri tabanındaki ID
        baslangic tarihi: Date,
        bitis_tarihi: Date,
        doz: String,
        kullanim_amaci: String,
        yan_etki_deneyimi: [
          {
             yan_etki: String,
             siddet: String, // "Hafif", "Orta", "Şiddetli"
             baslangic: Date,
             bitis: Date
          }
        ],
        uyum duzeyi: String // "Düşük", "Orta", "Yüksek"
     }
  lab sonuclari: [
                            // Hastanın laboratuvar sonuçları
        test_adi: String,
        tarih: Date,
        sonuc: Number,
        birim: String,
        referans_aralik: String
  ]
}
```

										_
	Veri	Modellerinin Table	o Gör	üntüsü						
	<b>~</b>	hastalar	*	Gözat	<b>№</b> Үарі	🕞 Ara	<b>≩</b> Ekle	₩ Boşalt	Kaldır	100
		hastaliklar	*	Gözat	Yapı	🔾 Ara	- <b>Ekle</b>	₩ Boşalt	Kaldır	32
		hasta_hastaliklar		Gözat	<b>У</b> Үарі	🕦 Ara	<b>≩</b>	₩ Boşalt	Kaldır	205
		hasta_ilac_kullanim	*	Gözat	Уарі	🗣 Ara	<b>≩-</b> i Ekle	₩ Boşalt	Kaldır	382
		hasta_tibbi_gecmis		Gözat	<b>У</b> Үарі	🕦 Ara	<b>≩</b> å Ekle	₩ Boşalt	Kaldır	100
		ilaclar	*	Gözat	<b>У</b> Үарі	🕦 Ara	<b>≩≟</b> Ekle	∰ Boşalt	Kaldır	3,416
		ilac_etken_maddeler		Gözat	<b>№</b> Үарі	🕓 Ara	<b>≩</b> € Ekle	₩ Boşalt	Kaldır	3,654
		ilac_onerileri	*	Gözat	<b>У</b> Үарі	🕞 Ara	<b>≩</b> é Ekle	🖷 Boşalt	Kaldır	0
	<b>~</b>	laboratuvar_sonuclari		Gözat	<b>У</b> Үарі	🗣 Ara	<b>≩</b>	🖷 Boşalt	Kaldır	945
Burada görünen işaretli tablolar aslında bir hastanın geçmiş sağlık verilerini ve hastalıklarını tutuyor. Bu verilere dayanarak aslında bir ilacın etkisini tespit etmede bu hasta verileri ve ilaç verileri birbiri arasında bağ kurulmaya başlandığında o zaman bu veriler daha anlamlı bir hale gelmiş olacaktır.										
(İŞ PAKETLERİ (İP) TABLOLARI SAYISI ARTITILABİLİR)  2. Proje Çalışma Takvimine Uygun Yürümüyorsa Gerekçeleri İş-Zaman Çizelgesinde planlanan iş paketlerinin tamamlanamama durumu söz konusu ise sebebi detaylı olarak açıklanmalı ve buna yönelik alınmış olan tedbirlerin (ek süre, yöntem değişikliği, B planını devreye sokulması vb.) detaylı şekilde sunulması beklenmektedir. Proje takvimine uygun şekilde gerçekleşiyorsa bu kısım boş bırakılmalıdır.										
3. Bir Sonraki Dö	nem	de Yapılması Planlar	nan Ça	alışmalar						

3.1. Proje öneri formunda iş-zaman çizelgesinde bir sonraki ara ve/veya sonuç raporu dönemine kadar

gerçekleştirilmesi hedeflenen iş paketleri sunulmalıdır.

İP No İP Adı

İP No İP Adı

İP No İP Adı

İP zaman aralığı

İP zaman aralığı

İP zaman aralığı		
3.2. Mevcut dönemde kısaca bilgi verilmelid	e bitirilemeyip sonraki dönemde devam edilmesi gereken ça dir.	alışmalar var ise
4. Belirtmek İstediğini	iz Diğer Konular	