



Yapay Zeka Tabanlı IoT Destekli **Aşı Takip** ve Yönetim Sistemi



Uçtan Uca Aşı Yönetim Süreci



15.06.2023



Proje Künyesi

Proje Adı:

Yapay Zeka Tabanlı IOT Destekli Aşı Takip ve Yönetim Sistemi

Proje Numarası:

7230099

Proje Yürütücüsü:

Selen Tolun

Proje Süresi:

12 ay

Toplam Adam*Ay:

33,28 adam*ay

Proje Bütçesi:

~1.2 M TL

Hakkımızda

Bilişim sektöründe barındırdığımız **15 yıllık tecrübenin ardından, Ostim Teknopark'ta** yer alan **2 ofisimiz** ve deneyimli çalışan kadromuz ile birlikte, **Sorentum Teknoloji** olarak, Türkiye'nin en prestijli dijital çözüm sağlayıcılarından biri olmanın gururunu taşıyoruz. Portföyümüz, geniş kapsamlı bir dijital altyapı ve çeşitli dijital iş çözümleri ile müşterilerimizin çeşitli iş ihtiyaçlarına cevap vermek üzere tasarlanmıştır.

Müşterilerimizin her bir farklı iş ihtiyacını karşılayacak şekilde çözümler üretme gayretindeyiz ve bu amaç doğrultusunda önde gelen teknoloji firmalarıyla işbirliği yapmaktayız. Yetenekli bir ekip oluşturabilmek için ise sürekli yatırım yapmaktayız.



Becerilerimiz ve Yetkinliklerimiz

Programlama Dilleri:

Backend Java, C#, JavaScript

Web Frontend JavaScript, TypeScript, Html, Css

Mobil Kotlin, Swift

Frameworks:

Backend Node.js (js), Spring (Java), Spring Boot (Java), ASP.NET (C#), .NET Core (C#)

Web Frontend Angular JS (js), Angular 2+ (typescript), React, Bootstrap

Mobil MVVM with clean architecture

Yapay Zeka:

TensorFlow, R, Apache Spark, Python, Keras

Ana Programlama Araçları:

Versiyon Kontrol Sistemleri (VCS) Git, GitHub, Gitlab, BitBucket, TFS, SVN

Sürekli Entegrasyon ve Sürekli Dağıtım (CI / CD) Docker, Jenkins, Gradle, Maven, TFS

Proje Yönetim Araçları (PM Tools) TFS, Jira

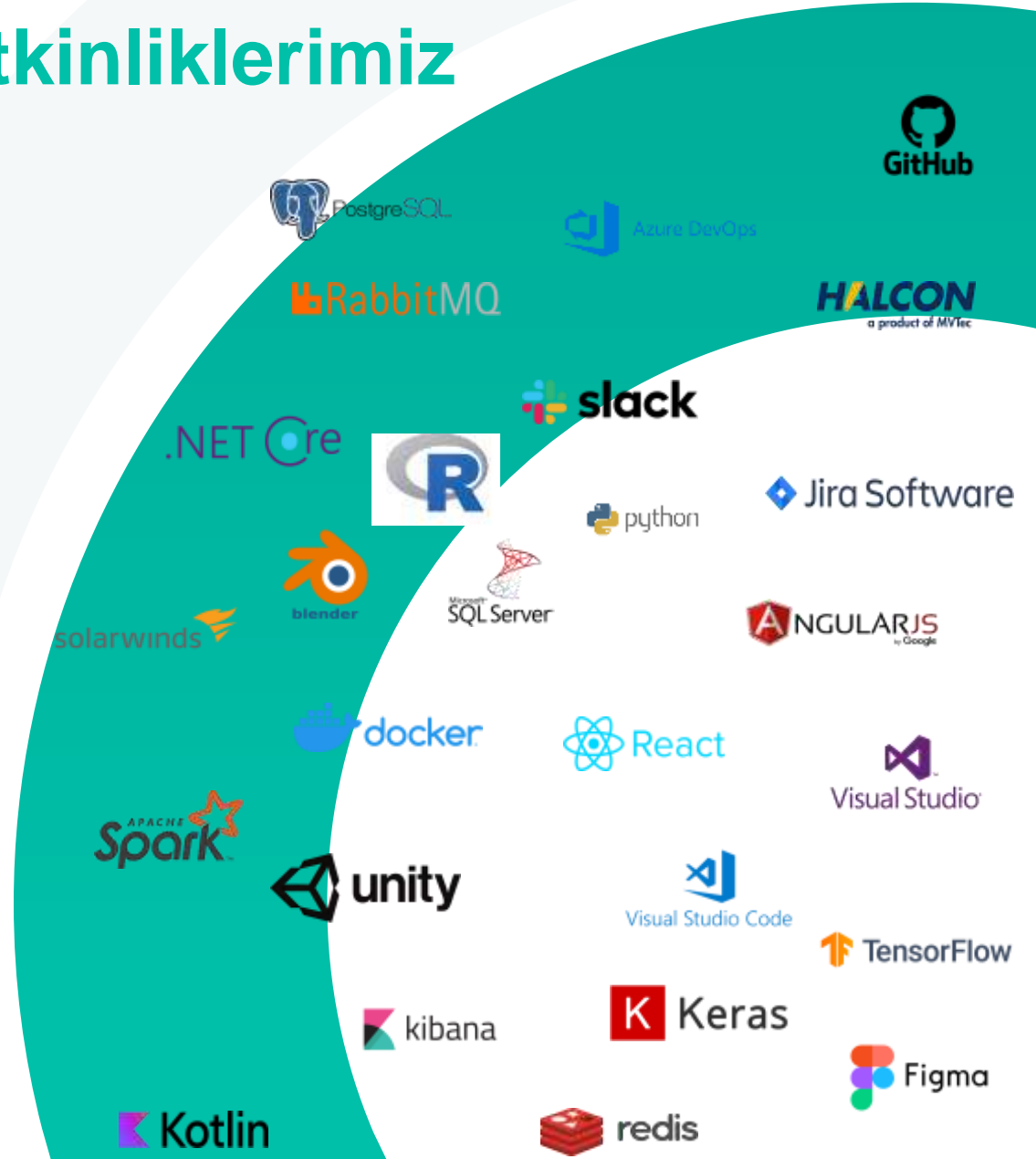
Bulut (Cloud) Azure, Amazon (AWS), Serverless, VM (Virtual Machine), Google

İş Yönetim Araçları (Collaboration Tools) Jira, Slack, Trello, Confluence

Geliştirme Araçları (Development Tools) Visual Studio Code, Visual Studio, IntelliJ IDEA, WebStorm, Eclipse

Veritabanları MySQL, MS SQL, Oracle DB, PostgreSQL, MongoDB

Kalite Araçları ve Terminolojiler Elasticsearch, Kibana, JUnit, NUnit, Selenium



Başarılı Projelerimiz



Hayat Eve Sığar projesi, BT Haber tarafından düzenlenen Teknoloji Kaptanları Ödüllerinde "**Yılın Dijital Dönüşüm Projesi**", TÜSİAD ve Türkiye Bilişim Vakfı tarafından düzenlenen **15. eTR Ödüllerinde** ise "Kamudan Vatandaşa eHizmetler" kategorisinde ödüle hak kazandı.



Halk sağlığına yönelik geliştirdiğimiz Filyasyon ve İzolasyon Takip Sistemi projesi, TÜSİAD ve Türkiye Bilişim Vakfı tarafından düzenlenen 15. eTR Ödüllerinde "**Enokta Özel Ödülü**" finale kalıp ödül almaya hak kazandı.



TÜSİAD

TBV
TÜRKİYE
BİLİŞİM
VAKFI



Aşı Takip ve Yönetim Sistemi

Nedir?

Tüm aşı gruplarını kapsayacak;

- Mevcut aşı takip sistemlerinden farklı olarak daha önce kurgulanmamış olan bir yapay zekâ destekli karar destek sistemine sahip,
- Aşı süreçleri ve aşı sonrası yan etki bildirimlerini tek sistem çatısına toplayabilen,
- IoT sensörleri sayesinde aşılarda saklanma koşulları hakkında anlık veriler sunabilen,
- Mobil aşı uygulaması ile lokasyon bağımsız çalışabilen,
- Karar destek sistemi sayesinde stok yenileme politikaları belirleme ve aşı dağıtım ağı tasarımı oluşturulmasına yardımcı olabilen yapay zeka içerikli

bir sistem tasarımıdır.



Projenin Başlatılma Süreci ve Nedeni

Öz kaynaklarımızla geliştirdiğimiz Halk Sağlığı Yönetim Sistemi AŞILA Projesinin T.C. Sağlık Bakanlığı'na satışı yapılmıştır. Geliştirilen sistem halihazırda ~200.000 sağlık profesyoneli tarafından kullanılmaktadır. Yalnızca Covid-19 aşılarını kapsayan ürünün kullanılmaya başlanmasından bugüne kadar süreç içerisinde T.C. Sağlık Bakanlığı'nın ihtiyacı olan konular belirlenmiş ve belirlenen ihtiyaçlar çerçevesinde başvuruda bulunduğumuz Yapay Zeka Tabanlı IOT Destekli Aşı Takip ve Yönetim Sistemi proje önerimiz ortaya çıkmıştır.

T.C. Sağlık Bakanlığı, proje önerimizi incelemiş ve projenin tamamlanması durumunda proje konusu sistemi talep edeceklerini gösteren iyi niyet mektubunu tarafımıza iletmıştır.



Problemler

Aşı önceliği olan grupların belirlenmesindeki zorluklar

Aşının tedarik ve depolara transfer edilmesi sürecinde yaşanan zorluklar, bölgesel aşılanma hızlarının ve depo özelliklerine uygun dağıtım ağının ve depolamanın kurulması

Belirli bir zamandaki ihtiyaç olabilecek aşı miktarının belirlenmesi (özellikle rapel dozlu aşılardaki ihtiyaçlar)

Birden fazla dozlu aşılar arasında geçen sürenin belirlenmesinde yaşanan zorluklar (özellikle pandemik aşıları için)

Aşı başarısının ölçülmesi (aşı uygulanan kişilerdeki hastalık bağışıklığı/tanıları ile uygulanmayanlar arasında kolerasyonun hesaplanması)

Mevut AHBS ve HBYS tabanlı sistemdeki önce aşının yapılması sonra barkodların okutularak kişi eşleminin yapılması

Hedeflenen Proje Çıktıları



- ✓ Bireysel Aşı Bilgilerini Gerçek Zamanlı Olarak Kaydetmek
- ✓ Soğuk Zincir Takibi ile Aşı Taşıma ve Saklama Koşullarını Garanti Etmek
- ✓ Verilerin Güvenli Şekilde Saklanması Sağlamak
- ✓ Global Çapta Sağlık Güvenliğini Sağlamak
- ✓ Aşı Yönetim Sürecinde İş Yükünü Minimum Seviyeye İndirmek
- ✓ Aşı Sisteminin Olgunluk Seviyesinde Olmasını Sağlamak
- ✓ Yapay Zeka Destekli Web Platformumuzla Veriye Dayalı Analizler Gerçekleştirmek
- ✓ Aşı Talep Tahmini, Aşı Uygulama ve Stok Yenileme Politikalarını Belirlemek
- ✓ Aşı Dağıtım Ağı Tasarımı Oluşturmak



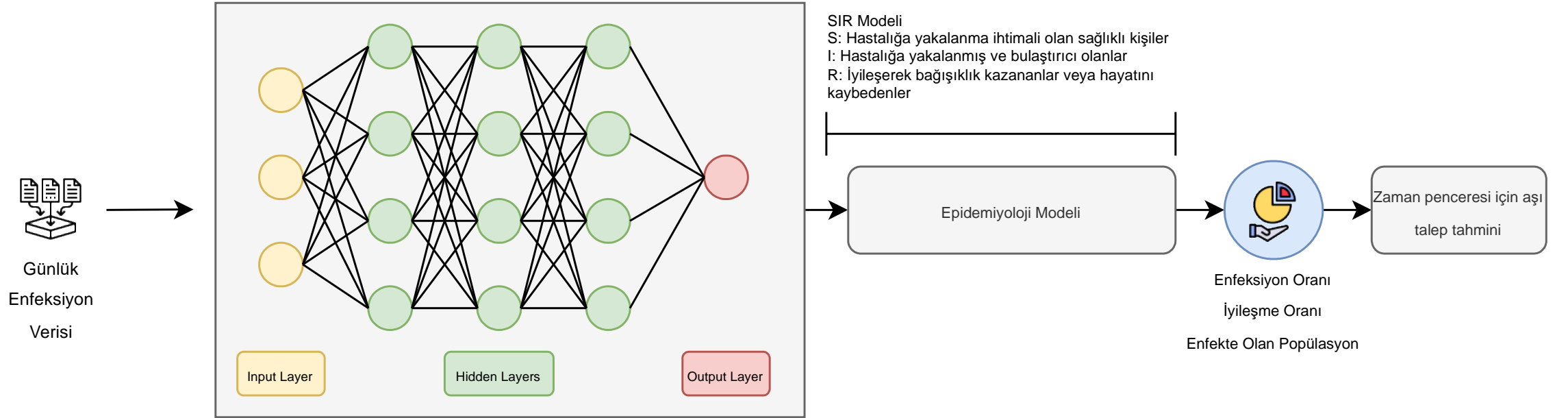
Yenilikçi Yönleri

Proje kapsamında geliştirmek istediğimiz sistem ile piyasada bulunan benzer sistemlerden birçok farklı özelliği bulunmakta olup, yine piyasada farklı sistemlerde öne çıkan ayırt edici özelliklerin hepsini bünyesinde barındırmasıyla tam kapsamlı olarak **yerli imkanlarla geliştirilecektir. Benzer sistem firmamızın ürünü dışında yerli olarak bulunmamaktadır.** Bu açıdan proje çıktısının yenilikçi yönleri aşağıda verilmiştir;

- Kurulacak yapay zekâ destekli karar destek sistemi ile aşılacak öncelikli risk gruplarının belirlenmesi, grup/kişi bazlı iki doz arası süreninin dinamik belirlenmesi, hatırlatıcı doz gereksinimi ve hangi gruba/kişiye uygulanması gerektiğine dair karar verici otoritelere yardımcı olunması,
- Demografik (yaş, cinsiyet, sosyoekonomik durum, vb.) ve bağlam bilgileri (hastalık yayılma hızı, bulaş riski, vb.) ile bölgesel aşı talep tahmini, aşı uygulama ve stok yenileme politikalarının belirlenmesi ve aşı dağıtım ağının tasarımına yönelik sağlayacağı karar destek fonksiyonlarının bulunması,
- IoT sensörleri soğuk zincir takibi ve tüm sistemin tek merkezi bir çatı altında izlenmesinin sağlanması,
- Tüm hastalıklara ait aşı gruplarını kapsamı ve dinamik aşı takvimi oluşturulması
- Aşı uygulama sonrası yan etki takibi ve yan etkilerin karar destek sistemine girdi oluşturması.

Ar-Ge İçeriği

Aşı Etkinliği ve Aşı Talep Tahmini



Ar-Ge İçeriği

Ar-Ge Sürecinde Kullanılacak Yöntemler

Kullanılacak Yöntem ve Yaklaşımlar:

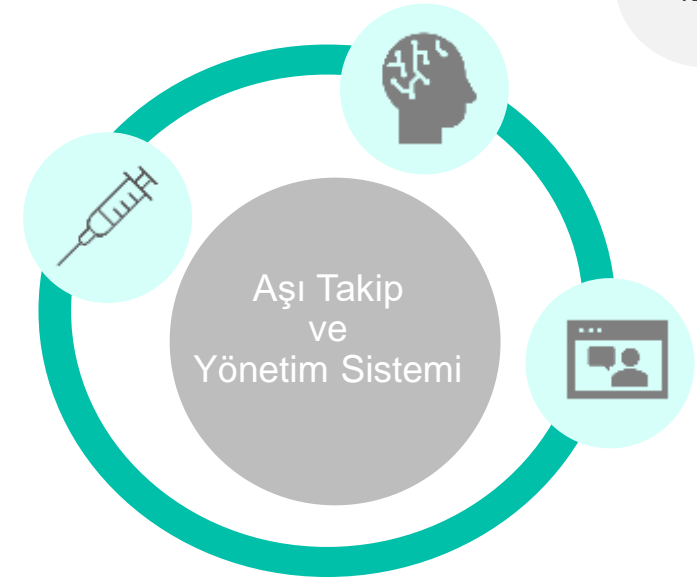
- Yapay Sinir Ağı ile **Epidemiyoloji** model parametrelerinin (iyileşme oranı, etkinlik oranı ve geçiş oranı) öğrenimi
- Zamana bağlı ilişkilerin analizini sağlamak için tekrarlayan sinir ağları ve yapay sinir ağlarının birlikte kullanımı
- Dinamik ve kaotik sistemlerde öğrenim başarısı yüksek **ResNet** Yapay Sinir Ağı kullanımı
- Model eğitiminde SIR modelinin başlangıç değerleri, aşıların etkinlik oranı ve tarihsel aşılama verisi kullanılarak yüksek doğruluktaki SIR parametreleri elde edilecektir.
- Yitim fonksiyonuna (Loss Function) epidemiyoloji parametre hatalarının dahil edilmesi
- Kısa vadeli hassas tahmin başarısı için farklı türdeki tekrarlayan sinir ağları (LSTM, BiLSTM, RNN, GRU vb.) denenerek en iyi sonuç veren tespit edilecektir.
- YSA parametrelerinin belirlenmesinde Adam optimizasyon çözücüsünden (SGD) yararlanılacaktır

Hata Metrikleri ve Doğrulama:

- **RMSE**: Farklı model veya model konfigürasyonlarının karşılaştırılması
- **MAPE**: Niceliksel regresyon
- **K-Fold** Çapraz Doğrulama
- Simülasyon

Veri Erişimi:

- Nüfus, adres, yaş, cinsiyet, son 5 yıla ait hastalıkların verisi, alınan tüm tanıların verisi
- Aşının nerede olduğu, depo verileri (kapasitesi), randevu bilgileri, tüm aşıların bilgileri (Erişkin aşıları) ölüm verisi (Ölümün neye bağlı gerçekleştiği)



Ar-Ge İçeriği

Aşı Dağıtım Ağı

Talep tahminlesinden çıkan veriler ile birlikte bölgelerdeki taleplerin harita üzerinde dağıtımından clustering algoritmaları kullanılarak dağıtım ağındaki önemli bölgelerin tespit edilmesi hedeflenmektedir. Geliştirilecek stokastik optimizasyon teknikleri ile tedarik zincir ağı ve stok yenileme planları oluşturulacaktır.

- Girdi: Depo Yer Bilgileri, Aşılama Merkezi Yer Bilgileri, Kişi Adres Bilgileri, Talep Miktarı
- Çıktı: Girdilerin kümelenmesi
- Kullanılacak Model: Kmeans

Öncelik Gruplarının Belirlenmesi

Kişi bilgileri (yaş, cinsiyet, demografik bilgiler) ve kişinin sağlık bilgilerine göre (geçirdiği hastalık, ölüm sebebi) göre bir öncelik etiketi belirlenerek sınıflandırma algoritmaları kullanarak öncelik grubu tahminlemesi gerçekleştirilecektir.

- Girdi: Yaş, Cinsiyet, Tarih, Demografik Yapı, Sağlık Verileri
- Kullanılacak Etiketler: Öncelik Bilgisi
- Çıktı: Sağlık ve kişisel bilgisi verilen kişinin öncelik durumunun tahminlenmesi
- Kullanılacak Model: SGDClassifier, Multi-layered Perceptron (MLP)

Dinamik Aşı Takviminin Oluşması

Aşı başarı tahminlenmesinden ve öncelik gruplandırmasından çıkacak veriler ışığında dinamik aşı takvimi oluşturulması hedeflenmektedir. Öncelik gruplarına farklı zaman aralıkları ile aşı takvimi oluşturularak aşı başarı tahminlemesine girdi sağlanarak aşı başarısı ölçülerek en iyi zaman aralığının tahminlemesi yapılacaktır.



Proje Çıktılarının Başarı Ölçütleri

Vatandaş ve Uygulayıcı Mobil Uygulama Kullanıcı Kapasitesi

- Yük testleri

Yapay Zeka Modülü Tahminleme Başarı Kriteri

- Etiketli veri seti ile model çıktısının karşılaştırılması

Sıcaklık Takip Cihazı Ölçüm Aralığı

- Kalibrasyon testleri

Sıcaklık Hassasiyeti ve Tepki Süreleri

- Kalibrasyon testleri

Veri Hızı

- Yük testleri

Başarı Ölçütü	Hedeflenen Değer
Vatandaş ve Uygulayıcı Mobil Uygulama Kullanıcı Kapasitesi	Min. 50000 çevrimiçi kullanıcı, min. 10000 işlem
Yapay Zeka Modülü Tahminleme Başarı Kriteri	%92 Doğruluk Oranı
Sıcaklık Takip Cihazı Ölçüm Aralığı	-70 Santigrat ve +85 Santigrat
Sıcaklık Hassasiyeti ve Tepki Süreleri	+/- 0,1 Santigrat, Maks. 3 Saniye
Veri Hızı (Data Rate)	250 Kbits/s

Teknoloji Düzeyi

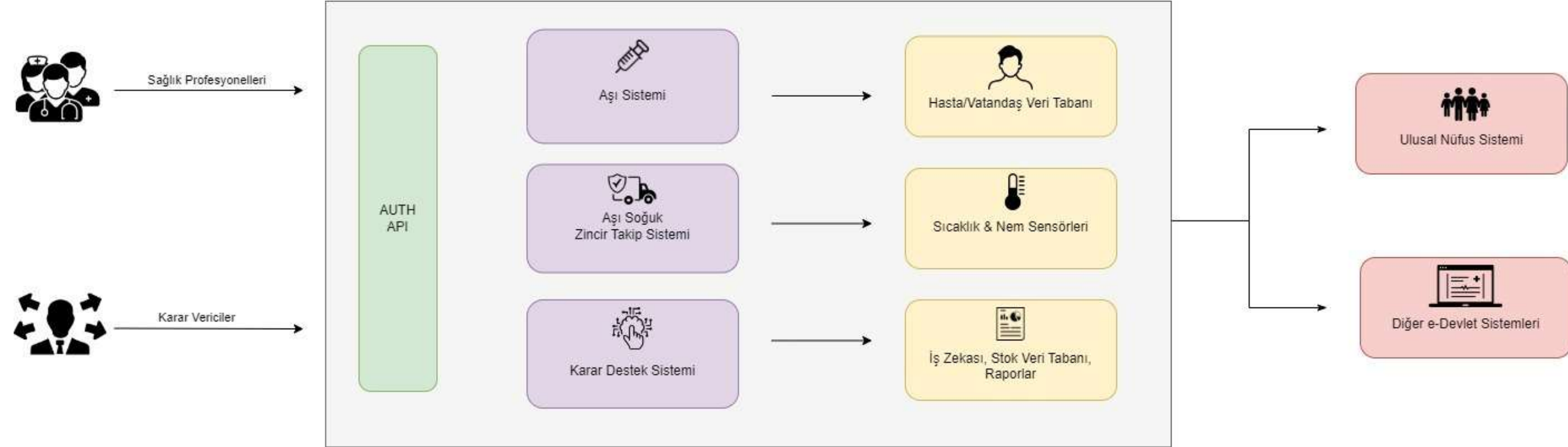
Aşı yönetim sistemlerinin doğruluk, güvenilirlik, esneklik ve entegrasyon yetenekleri, ürün seçiminde kritik öneme sahiptir. Tüm aşı sisteminin uçtan uca tek ve merkezi bir yapıda takip edilmesi, ana beklentiler arasındadır. Dijitalleşme ve yapay zeka destekli çözümler, sektörde teknolojik bir altyapı oluşturma sürecine katkı sağlayacaktır. Projenin yapay zeka ve IoT teknolojileriyle geliştirilecek olması, ülkemizin bu alandaki bilgi birikimine katkı sağlayacak ve gelecekteki projeler için örnek teşkil edecektir.

Ürünümüzün modülerlik, ölçeklenebilirlik ve bulut tabanlı hizmet sunma yetenekleri, pazardaki şirketlere rekabet avantajı ve üstünlük sağlayacaktır. Ayrıca, yazılım muadillerinden ayırt edilebilecek özelliklere sahip olan ürünümüz, kullanıcılara aşı durumu değişkenliği verileriyle nitelikli bilgiler sunacaktır.

Teknik / Teknolojinin Adı/Tanımı	Kullanılacak / Geliştirilecek ?	Projede Niçin İhtiyaç Duyulduğu	Projenin Hangi Aşamasını İlgilendirdiği (İş Paketi)	Çalışmayı Yürütecek Proje Personelleri	Kuruluş Dışından Danışmanlık / Hizmet Alınacak Kişi ya da Kuruluşlar
ORM yönlendirici	Geliştirilecek	Web servis entegrasyonunda web servis mimarisi tasarımında geliştirilecektir.	İş Paketi - 1:Yazılım ve Web Ara Yüz Geliştirme	Baransel Oral, Ezgi Fatma Özdemir	Danışmanlık alınmayacaktır.
REDIS	Kullanılacak	Yazılım ve Web ara yüzü için önbellekleme işlemlerinde kullanılacaktır.	İş Paketi - 1:Yazılım ve Web Ara Yüz Geliştirme	Baransel Oral, Ezgi Fatma Özdemir	Danışmanlık alınmayacaktır.
RabbitMQ	Kullanılacak	IoT verilerini işlenmesi, Yazılım ve Web ara yüzü için mesaj, mail ve dinamik Rapor mekanizmaları için ise RabbitMQ kullanılacaktır.	İş Paketi - 1:Yazılım ve Web Ara Yüz Geliştirme	Baransel Oral, Ezgi Fatma Özdemir	Danışmanlık alınmayacaktır.
IoT Sensörü	Kullanılacak	Aşıların saklanma koşullarının takibinde kullanılacak sensörleri internet üzerinden sunucularımıza entegrasyonu ve veri alışverişinde bulunması için kullanılacaktır.	İş Paketi - 5: Soğuk Zincir Takibi Modül Geliştirme	Selen Tolun ve Ezgi Fatma Özdemir	Haldun Topçuoğlu
Spatio-Temporal ve Autoregresif Metotları	Kullanılacak	Geliştirilecek yapay zeka modelleri için zamansal ve mekânsal bazlı olarak uygulanacak metotlardır.	İş Paketi - 2: Yapay Zeka Modellerinin Geliştirilmesi	Çağdaş Halil Bacanak, Baransel Oral, Selen Tolun, Yazılım Geliştirme Uzmanı	Haldun Topçuoğlu
Apache Spark	Kullanılacak	Verilerin yapay zeka modelinde gerçek zamanlı işlenmesi için kullanılacaktır.	İş Paketi - 6: Karar Destek ve Dinamik Raporlama Aracının Geliştirilmesi	Çağdaş Halil Bacanak, Baransel Oral, Selen Tolun, Yazılım Geliştirme Uzmanı	Haldun Topçuoğlu
Makine öğrenme, anomali tespiti ve derin öğrenme algoritmaları	Kullanılacak	Yapay zeka modülünde veri analizlerinde kullanılacaktır.	İş Paketi - 2: Yapay Zeka Modellerinin Geliştirilmesi	Çağdaş Halil Bacanak, Baransel Oral, Selen Tolun, Yazılım Geliştirme Uzmanı	Haldun Topçuoğlu
Yapay zeka modülü	Geliştirilecek	Kullanıcı ve uygulayıcılardan gelen verilerin karar destek mekanizmasına destek amaçlı analizlerinin yapılmasını sağlayacaktır.	İş Paketi - 2: Yapay Zeka Modellerinin Geliştirilmesi	Çağdaş Halil Bacanak, Baransel Oral, Selen Tolun, Yazılım Geliştirme Uzmanı	Haldun Topçuoğlu
Swift mobil uygulama	Kullanılacak	IOS tabanlı mobil uygulama geliştirilmesi için kullanılacaktır.	İş Paketi - 3: Aşı Uygulayıcı Mobil Uygulamalarının Geliştirilmesi	Çağdaş Halil Bacanak, Gamze Sırakaya	Danışmanlık alınmayacaktır.
Kotlin mobil uygulama	Kullanılacak	Android tabanlı mobil uygulama geliştirilmesi için kullanılacaktır.	İş F İş Paketi - 3: Aşı Uygulayıcı Mobil Uygulamalarının Geliştirilmesi	Çağdaş Halil Bacanak, Gamze Sırakaya	Danışmanlık alınmayacaktır.

Teknoloji ve Mimari

Aşı Takip ve Yönetim Sistemi, herhangi bir lisans bağımlılığı olmadan, veri tabanı bağımsız, yatayda genişleyebilen esnek mimariye ve güncel teknolojiye uygun olarak geliştirilecektir.



İş Planı

Toplam proje süresi: 12 ay

NO	İş	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
İş Paketi 1: Yazılım ve Web Arayüz Geliştirme													
1	Veri Tabanı Modelinin Oluşturulması												
2	Temel Web ve Kullanım Modülü												
3	Veri Hazırlık Modülü												
4	Mobil Servislerinin Yazılması												
5	Web Arayüzünün Kodlanması												
İş Paketi 2: Yapay Zeka Modellerinin Geliştirilmesi													
1	Aşı Talep Tahmini Modellemesinin Hazırlanması												
2	Aşı Başarı Tahminleme Modelinin Geliştirilmesi												
3	Dinamik Aşı Takvimi Modelleme Geliştirilmesi												
İş Paketi 3: Aşı Uygulayıcı Mobil Uygulamalarının Geliştirilmesi													
1	Mobil Arayüzlerin Hazırlanması												
2	iOS ve Android Mobil Uygulamasının Kodlanması												
İş Paketi 4: Vatandaş Mobil Uygulamalarının Geliştirilmesi													
1	Mobil Arayüzlerin Hazırlanması												
2	iOS ve Android Mobil Uygulamasının Kodlanması												
İş Paketi 5: Soğuk Zincir Takibi Modül Geliştirme													
1	IoT Cihazlarının Hazırlanması												
2	Dağıtık Veri Akış Sisteminin (Kafka, RabbitMQ vb) Geliştirilmesi												
3	Nosql Veritabanından İlişkisel Veritabanına Anlamlı Veri Aktarımının												
4	Anlamlı Verilerin Görselleştirilmesi												
İş Paketi 6: Karar Destek ve Dinamik Raporlama Aracının Geliştirilmesi													
1	Yapay Zeka Modülünde Hazırlanan Verilerin Karar Destek Sisteminde Gösterimlerinin Yapılması												
2	Uygulanan Aşı Verilerinin Kırımlı Raporlarının Dinamik Raporlama Altyapısının Geliştirilmesi												
3	Excel, Pdf, Json formatlarında Dışa Aktarım Altyapısının Hazırlanması												
İş Paketi 7: Test ve Düzeltme													
1	Sistem Kabul Testleri												
2	Düzeltme Faaliyetleri												
3	Devops CI Faaliyetleri												

- İş Paketi 1: Yazılım ve Web Ara Yüz Geliştirme
- İş Paketi 2: Yapay Zeka Modellerinin Geliştirilmesi
- İş Paketi 3: Aşı Uygulayıcı Mobil Uygulamalarının Geliştirilmesi
- İş Paketi 4: Vatandaş Mobil Uygulamalarının Geliştirilmesi
- İş Paketi 5: Soğuk Zincir Takibi Modül Geliştirme
- İş Paketi 6: Karar Destek ve Dinamik Raporlama Aracının Geliştirilmesi
- İş Paketi 7: Test ve Düzeltme

faaliyetlerinden oluşan iş planımızın 12 ay içerisinde tamamlanması planlanmaktadır.

Rakip Analizi

Yapılan araştırmalarda aşı talep tahmini ve aşı dağıtım özellikleri olan yapay zekâ tabanlı bir karar destek sistemine rastlanmamıştır.

Ağırlıklı olarak Amerika Birleşik Devletlerinde uygulamaya alınan bu çözümlerin başka bir ülkede uyarlanması yüksek danışmanlık eforu ve maliyeti bulunmaktadır. Örnek; Deloitte Aşı Sistemi Amerika'da \$44 M satılmıştır.



Teknik Özellikler		Aşı Takip ve Yönetim Sistemi	Deloitte	Sense Corp	InfoSys
1	Uygulayıcı Mobil Uygulama	Var	Yok	Yok	Yok
2	Vatandaş Mobil Uygulaması	Var	Var	Yok	Yok
3	Hasta Kayıt	Var	Var	Var	Var
4	Randevu	Var	Var	Var	Var
5	Aşı Uygulama ve Kayıt Yöntemi	Var	Var	Var	Var
6	Stok Yönetimi	Var	Var	Var	Var
7	Hatırlatma Servisleri	Var	Var	Var	Belirsiz
8	Aşı Sertifikası Oluşturma	Var	Var	Var	Yok
9	Yan Etki Bildirimi	Var	Var	Yok	Yok
10	Entegrasyon Servisleri	Var	Var	Var	Var
11	Ölçeklendirilebilirlik	Var	Yok	Var	Var
12	Bulutla Hizmet Verme	Var	Yok	Yok	Var
13	Soğuk Zincir Takibi	Var	Var	Yok	Var
14	Aşı Tedarik Zinciri Ağı Tasarımı	Var	Yok	Yok	Yok
15	Aşı talep tahmini	Var	Yok	Yok	Yok
16	Karar Destek Sistemi	Var	Yok	Belirsiz	Yok
17	Yapay Zekâ	Var	Yok	Belirsiz	Yok
18	Farklı Aşı Bilgileri	Var	Var	Var	Var
Toplam Özellik Sayısı		18	11	10	9

Potansiyel Müşteriler

Ürünümüzün iki farklı müşteri kesitine sunulması hedeflenmektedir.



Aşı yönetiminden sorumlu
kurumlar ve özel sağlık kuruluşları



Ülkelerin sağlık bakanlıkları
ve politika yapıcıları



Kazakistan

Kıbrıs

Azerbaycan

Katar

Bahreyn

Fas

Özbekistan

Umman

Proje Bütçesi

Toplam proje bütçesi: 1.198.346,75 TL

Personel Maliyeti:

2023 I. Dönem: 81.305,5 TL

2023 II. Dönem: 828.852,54 TL

2024 I. Dönem: 288.188,71 TL

Maliyet Kalemi	2023		2024	TOPLAM (TL)	TOPLAM MALİYET İÇİNDEKİ ORANI
	I. Dönem	II. Dönem	I. Dönem		
Personel	81.305,5	828.852,54	288.188,71	1.198.346,75	%100
Seyahat	0	0	0	0	%0
Alet/Teknizat/Yazılım/Yayın	0	0	0	0	%0
Yurtiçi Ar-Ge ve Test	0	0	0	0	%0
Yurtdışı Ar-Ge ve Test	0	0	0	0	%0
Yurtiçi Danışmanlık ve Hizmet Alım	0	0	0	0	%0
Yurtdışı Danışmanlık ve Hizmet Alım	0	0	0	0	%0
Malzeme	0	0	0	0	%0
Toplam Maliyet	81.305,5	828.852,54	288.188,71	1.198.346,75	%100
Birikimli Maliyet	81.305,5	910.158,04	1.198.346,75	1.198.346,75	%100

Ekonomik Fayda

Beklenen yurt içi ve yurt dışı toplam satışlarında proje sonunda geliştirilecek olan sistemin öngörülen satış rakamlarına göre hesaplamalar yapılmıştır.

Satış fiyatları yurtiçi ve yurtdışında ilk yıl lisans ve kurulum bedeli **20.000.000 TL (1.000.000 USD)** olarak tahmin edilmektedir.

Devam eden yıllar için lisans bedeli satış fiyatının **%20** si olacak şekilde tahmin edilmektedir. Tahmini ücretler sunucu donanım bileşenleri ve sunucu lisans ücretlerini içermemektedir.

Kurulum yapıldıktan sonra lisans ücreti yıllık olarak talep edilecektir.

Proje başlangıcından itibaren yurtiçi pazara çıkış süresi (Ay):	13		
Proje başlangıcından itibaren yurtdışı pazara çıkış süresi (Ay):	13		
Proje tamamlandıktan sonra kuruluşumuzun;	1 Yıl Sonu	3. Yıl Sonu	5. Yıl ve Sonrası
Beklenen yurtiçi toplam satış hasılatı (TL)	20.000.000	28.000.000	36.000.000
Beklenen yurtdışı toplam satış (ihracat) hasılatı (TL)	0	64.000.000	144.000.000
Yurtiçi satış hasılatında beklenen artış (%)	500.0	700.0	900.0
Yurtdışı satış hasılatında beklenen artış (%)	0	100.0	225.0
Yurtiçi pazar payında beklenen artış (%)	100.0	100.0	100.0
Yurtdışı pazar payında beklenen artış (%)	0.0	100.0	200.0
Yurtiçi tahmini satış rakamları	1 Adet Kurulum & Lisans	2 Lisans Yenileme	4 Lisans Yenileme
Yurtdışı tahmini satış rakamları	0	-3 Adet Kurulum & Lisans -1 Lisans Yenileme	-6 Adet Yeni Kurulum -6 Adet Yeni Lisans -6 Lisans Yenileme

2032'de \$721 Milyon pazar büyüklüğü

Fact.MR

\$721 M

COVID ile birlikte pazarda büyüme

2029'da tahmini \$12 Milyon pazar payı

%1.5
pay

Ulusal Kazanım

Aşı Takip ve Yönetim Sistemi, ülkemizin sanayi ve teknoloji hedeflerine uygun olarak, kendi teknolojisini geliştiren, dışa bağımlılığı minimize eden ve ihracatı teşvik eden bir niteliktedir. **Yerli bir sistem olmaması** nedeniyle, bu projenin sonuçları, ülkemize önemli bir avantaj sağlayacaktır.



Projemiz, hızla büyüyen yapay zeka sektöründe yerli firmalarımızın da oyuncu olarak katılmasına olanak sağlayamaya odaklanmıştır. **Proje çerçevesinde üretilecek yerli sistem, hem kaliteli hem de uygun maliyetli olacağından, müşteriler için de kazanç sağlayacaktır.**

Proje çıktısıyla birlikte AR-GE projeleri başlatma potansiyeli olan AB projelerine girme hedefimiz ve firma içi geliştirilebilecek yeni projeler;

- 1. İlaç Yan Etki Bildirimi Mobil Uygulaması:** İstenmeyen yan etki bildirim özelliği sayesinde ilaç üreticilerinin faz çalışmalarında geri bildirim toplanması
- 2. Vatandaş Sağlık Uygulaması:** Entegrasyon ara yüzleri sayesinde ülkelerde vatandaşların diğer sağlık bilgilerine ulaşabileceği bir platform
- 3. Birinci Basamak Sağlık Uygulaması:** Aile hekimliği sistemi olan ülkelerde ise kronik hastalık takibi ve kanser taramalarının yapılacağı uygulama

Proje Ekibi



Haldun Topçuoğlu
Danışman



Selen Tolun
Proje Yöneticisi



Ezgi Fatma Özdemir
İş ve Test Analisti



Baransel Oral
Yazılım Geliştirici



Gamze Sırakaya
Yazılım Geliştirici



Çağdaş Halil Bacanak
Yazılım Geliştirici



Yeni İstihdam
Yazılım Geliştirici



Riskler ve Önlemler

Risk: Yapay zeka modellerinde kullanılacak verinin temini ve bu verinin anonimleştirilmesi sırasında oluşabilecek beklenmeyen efor riski

Önlem: Daha önceki tecrübelerimizde veri hazırlayan tarafta birçok proje geliştirdik ve hem veriyi nereden alacağımızı hem de verinin kendisini biliyoruz bu tecrübelerimizden yararlanarak ekstra çıkacak eforu minimize etmeyi planlıyoruz.

Risk: Yapay zeka konusunu aktif bir projemizde deneyimlememiş olmak

Önlem: Aldığımız eğitimler, POC çalışmaları ve akademik danışmanlık ile çözmeyi planlamaktayız.

Akademik Danışman: Doç. Dr. Mehmet Serdar Güzel



Yapay Zeka Tabanlı IoT Destekli **Aşı Takip** ve Yönetim Sistemi



Uçtan Uca Aşı Yönetim Süreci



Teşekkür Ederiz
Saygılarımızla