

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

**Web ve Mobil Tabanlı
Asemptomatik Covid-19
Vaka Tespiti**

Şeyda Nur DEMİR

**Danışman
Prof. Dr. Hasari ÇELEBİ**

**Haziran, 2021
Gebze, KOCAELİ**

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

**T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**


Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

**Web ve Mobil Tabanlı
Asemptomatik Covid-19
Vaka Tespiti**

Şeyda Nur DEMİR

**Danışman
Prof. Dr. Hasari ÇELEBİ**

**Haziran, 2021
Gebze, KOCAELİ**

	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-


Bu çalışma .././2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nde Lisans Bitirme Projesi olarak kabul edilmiştir.

Bitirme Projesi Jürisi

Danışman Adı	Prof. Dr. Hasari ÇELEBİ	
Üniversite	Gebze Teknik Üniversitesi	
Fakülte	Mühendislik Fakültesi	

Jüri Adı	Dr. Gökhan KAYA	
Üniversite	Gebze Teknik Üniversitesi	
Fakülte	Mühendislik Fakültesi	

Jüri Adı		
Üniversite		
Fakülte		

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-


ÖNSÖZ

Bu kılavuzun ilk taslaklarının hazırlanmasında emeği geçenlere, kılavuzun son halini almasında yol gösterici olan Sayın Prof. Dr. Hasari ÇELEBİ hocama ve bu çalışmayı destekleyen Gebze Teknik Üniversitesi'ne içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca eğitimim süresince bana her konuda tam destek veren aileme ve bana hayatlarıyla örnek olan tüm hocalarıma saygı ve sevgilerimi sunarım.


Haziran, 2021

Şeyda Nur DEMİR

	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-


İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ.....	VI
TABLO LİSTESİ.....	VII
KISALTMA LİSTESİ	VIII
SEMBOL LİSTESİ	IX
ÖZET.....	X
SUMMARY	XII
1. GİRİŞ.....	1
PROJENİN KONUSU VE ÖNEMİ	3
1.1. KONU İLE İLGİLİ BUGÜNE KADAR YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR	4
1.2. PROJENİN KISIMLARI.....	5
2. MALZEME VE YÖNTEM	11
2.1. AKILLI MASKE UYGULAMASI.....	11
2.2. WEB UYGULAMASI	18
2.3. YAPAY ZEKÂ İLE ASEPTOMATİK COVID TESPİT ARACI..	19
3. BULGULAR	20
3.1. AKILLI MASKE UYGULAMASI.....	20
3.2. WEB UYGULAMASI	30
3.3. YAPAY ZEKÂ İLE ASEPTOMATİK COVID TESPİT ARACI..	37
4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	41
KAYNAKLAR.....	43
EKLER.....	44

	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-


ŞEKİL LİSTESİ

ŞEKİL 1.1 Proje Çalışma Takvimi	6
ŞEKİL 1.2 Proje Şeması	7
ŞEKİL 1.3 Yüksek Seviyeli Sistem Mimarisi	7
ŞEKİL 1.4 Depolama Sistem Çözümleri	8
ŞEKİL 1.5 Sunucu Sistem Çözümleri	8
ŞEKİL 2.1.1 Kullanıcı Rollerini	14
ŞEKİL 2.2.2 Kullanıcı Senaryosu Birleşik Modelleme.....	14
ŞEKİL 2.2.3 Kullanıcı Senaryosu.....	15
ŞEKİL 3.1.1 Akıllı Maske Aparatı ile Bluetooth Cihaz Eşleştirmesi.....	21
ŞEKİL 3.1.2 Kullanıcı Girişi ve Kayıt İşlemleri	22
ŞEKİL 3.1.3 Kullanıcı Profili ve Profil Düzenleme	22
ŞEKİL 3.1.4 Uygulama İç Düzeni	23
ŞEKİL 3.1.5 Uygulama Ayarları	23
ŞEKİL 3.1.6 Çevrimiçi Kontrol Testi.....	24
ŞEKİL 3.1.7 Çevrimiçi Kontrol Test Sonuçları.....	25
ŞEKİL 3.1.8 Asemptomatik Tespit Kullanıcı İzinleri	26
ŞEKİL 3.1.9 Asemptomatik Tespit.....	27
ŞEKİL 3.1.10 Asemptomatik Tespit Sonuçları	28
ŞEKİL 3.1.11 Uygulama Bulut Depolama Kayıtları	29
ŞEKİL 3.1.12 Tüm Verilerin ve Hesabın Silinmesi	29
ŞEKİL 3.2.1 Çevrimiçi Kontrol Testi.....	31
ŞEKİL 3.2.2 Çevrimiçi Kontrol Test Sonuçları.....	33
ŞEKİL 3.2.3 Asemptomatik Tespit.....	35
ŞEKİL 3.2.4 Asemptomatik Tespit Sonuçları	36
ŞEKİL 3.3.1 Mel-spektrograma Dönüştürülen Ses Sinyallerinin Görüntüsü.....	37
ŞEKİL 3.3.2 Mel-frequency & Mel-spectrogram Değerlerini Elde Etme	38
ŞEKİL 3.3.3 Mel-spektrogram Görüntüsü ile Covid-19 Tahmini.....	39
ŞEKİL 3.3.4 Makine Öğrenmesi Tahmin Gerçekleştirimi	40
ŞEKİL 3.3.5 Postman Web API Testi	40

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

TABLO LİSTESİ

TABLO 1.3.1 Donanımsal Gereksinimler	9
TABLO 1.3.2 Yazılımsal Gereksinimler	10

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-


KISALTMA LİSTESİ

API : Application Programming Interface

WAV : Wave (Dalga)


IMG : Image (Görüntü)

JS : Javascript

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

SEMBOL LİSTESİ


s : Saniye (Zaman)

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

ÖZET

Covid-19, Çin'de ortaya çıkan ve kısa sürede on binlerce kişiye bulaşan yeni tip koronavirüstür. Her geçen gün koronavirüs vaka sayısı artmaktadır ve birçok kişinin ölümüne neden olmaktadır. Her hastalıkta olduğu gibi koronavirüs için de tanı tedaviden önce gelir. Koronavirüs hastaları çoğunlukla benzer semptomlar gösterse de asemptomatik vakalar da görülebilmektedir. Projenin önceki adımında kişinin mevcut medikal maskelere takılabilecek bir aparat ve Android işletim sistemine sahip mobil cihaza yüklenmiş bir uygulama ile, Covid-19 risk durumunu, bilgi amaçlı olmak kaydıyla öğrenebilmesi gerçekleştirilmiştir. Devam projesi olarak mobil projesine ses kayıt ekranı eklemek ve uygulamada bulunan tespit özelliklerini web sayfası olarak sunmak, yapay zekâ modelinin makine öğrenmesi ve uygulamalarla çalışmasını sağlayarak Covid-19 tahmin sonucunun gösterilmesi amaçlanmıştır.

Çalışma sonucunda, pozitif ve negatif vakalara göre ses dosyalarının spektrumu çıkarılarak öğretilmiş model ile, kullanıcıdan alınan ses kayıtlarının kıyaslama yaparak tahmin gerçekleştirimi sağlanmıştır. Bu sonuca göre kullanıcı, mobil uygulama veya web uygulaması üzerinden bırakabileceği bir ses kaydı aracılığı ile Covid-19 olma olasılığını görüntüler. Ayrıca kullanıcı, mobil uygulama veya web uygulaması üzerinden doldurabileceği bir form aracılığı ile, Covid-19 risk durumunu raporlar.


	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Projenin, iş yükü ve süresi göze alınarak, uygun bir veri seti bulunarak modelin uyarlanması, API aracılığıyla sunulması, mobil ve web arayüzlerinin tasarlanması ve son olarak ekranlar ile API ilişkisinin sağlanması olarak üç aşamada gerçekleştirilmesine karar verilmiştir.

İlk aşamada, açık veri setleri ve model sunan kaynaklardan yararlanılmış, tahmin oranı yüksek bulunan model ile geliştirmelere devam edilmiştir.

İkinci aşama için, kullanıcıdan alınacak ses kaydı ve çevrimiçi kontrol için web ve mobil uygulama ekranları tasarlanmıştır.

Üçüncü aşama için kullanıcıdan alınan ses kaydının makine öğrenmesi ile öksürük olup olmadığının algılanması, Covid-19 öksürüğü tespitinin yapılması ve yazılımın sunucuya yüklenerek uygulama üzerinden çalıştırılması gerçekleştirilmiştir.

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

SUMMARY


Covid-19 is a new type of coronavirus that occurs in China and infects tens of thousands of people in a short time. The number of coronavirus cases is increasing day by day and causes the death of many people. As with any disease, diagnosis comes before treatment for coronavirus. Although coronavirus patients often show similar symptoms, asymptomatic cases can also occur. Basically, in this project, it is aimed that the person can learn the Covid-19 risk situation, for informational purposes, with an apparatus that can be attached to existing medical masks and an application installed on a mobile device with Android operating system.

As a result of the study, the number of coughs detected on a daily basis was evaluated together with the form information that the user would fill out on the mobile application, and the Covid-19 risk status was reported to the user for information purposes.


Considering the workload and time, it was decided to carry out the project in three stages: adapting the model by finding a suitable data set, presenting it via API, designing mobile and web interfaces, and finally ensuring the relationship between screens and the API.

In the first stage, the open datasets and resources that provide models were used, and the development continued with the model with a high prediction rate.

For the second stage, web and mobile application screens are designed for voice recording and online control from the user.

	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

For the third stage, it was realized that the voice recording taken from the user was detected by machine learning, whether there is a cough, the detection of Covid-19 cough, and the software was installed on the server and run through the application.

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

1. GİRİŞ

Yeni Koronavirüs Hastalığı (COVID-19), ilk olarak Çin'in Vuhan Eyaleti'nde Aralık ayının sonlarında solunum yolu belirtileri (ateş, öksürük, nefes darlığı) gelişen bir grup hastada yapılan araştırmalar sonucunda 13 Ocak 2020'de tanımlanan bir virüstür.


Koronavirüsler, hayvanlarda veya insanlarda hastalığa neden olabilecek büyük bir virüs ailesidir. İnsanlarda, birkaç koronavirüsün soğuk algınlığından Orta Doğu Solunum Sendromu (MERS) ve Şiddetli Akut Solunum Sendromu (SARS) gibi daha şiddetli hastalıklara kadar solunum yolu enfeksiyonlarına neden olduğu bilinmektedir. Yeni Koronavirüs Hastalığına SAR-CoV-2 virüsü neden olur.

Belirtileri Nelerdir?

Belirtisiz olgular olabileceği bildirilmekle birlikte, bunların oranı bilinmemektedir. En çok karşılaşılan belirtiler ateş, öksürük ve nefes darlığıdır. Şiddetli olgularda zatürre, ağır solunum yetmezliği, böbrek yetmezliği ve ölüm gelişebilmektedir.

Nasıl Bulaşır?

Hasta bireylerin öksürmeleri aksırmaları ile ortama saçılan damlacıkların solunması ile bulaşır. Hastaların solunum parçacıkları ile kirlenmiş yüzeylere dokunulduktan sonra ellerin yıkanmadan yüz, göz, burun veya ağza götürülmesi ile de virüs alınabilir.


	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Kimler Daha Fazla Risk Altında?

COVID-19 enfeksiyonu ile ilgili şimdiye kadar edinilen bilgiler, bazı insanların daha fazla hastalanma ve ciddi semptomlar geliştirme riski altında olduğunu göstermiştir. Vakaların yüzde 80'i hastalığı hafif geçirmektedir. Vakaların %20'si hastane koşullarında tedavi edilmektedir. Hastalık, genellikle 60 yaş ve üzerindeki kişileri daha fazla etkilemektedir.

Hastalıktan En Çok Etkilenen Kişiler Kimlerdir?

60 yaş üstü olanlar, kalp hastalığı, hipertansiyon, diyabet, kronik solunum yolu hastalığı, kanser gibi ciddi kronik tıbbi rahatsızlıkları olan insanlar ve sağlık çalışanları hastalıktan en çok etkilenen kişilerdir. [1]

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

PROJENİN KONUSU VE ÖNEMİ


Her hastalıkta olduğu gibi koronavirüste de, tanı tedaviden önce gelir. Koronavirüsün semptomlarından bahsetsek de, her hastada aynı semptomlar görülmeyebilir, hatta öyleki bazı hastalar asemptomatik vakadırlar, ve bu hastalarının bir çoğu, hastalığı farketmeden ayakta atlatır. Asemptomatik vakalar, hastalığın farkında olmadıkları için, sağlıklı bireylerle temasa geçerker, ve virüsü bulaştırma olasılıkları yükselir.

Durum böyle iken, koronavirüs için hastalığın tanısı büyük önem arz etmektedir. Akıllı Maske Projesi, mevcut medikal maskelere takılabilecek küçük bir aparat ve bir mobil uygulama aracılığı ile, koronavirüs vakalarını tespit etmeyi amaçlamaktadır.

Öksürük, koronavirüsün belirgin semptomlarından birisidir. Daha önce yapılan çalışmalar göstermektedir ki, astım hastalarının öksürük kayıtları benzersizdir ve hastalığın teşhisinde kullanılabilir. Bu çalışmalar baz alınarak, Akıllı Maske Projesi de Covid-19 hastalarından alınan örnek ses kayıtlarını, makine öğrenmesi yöntemleri ile modelleyerek, hastalığın teşhisi için belirleyici bir araç oluşturmayı amaçlar.

Proje yükü büyük olduğu için, proje iki döneme yayılmıştır. İlk dönem için amaçlanan proje çıktısı, kullanıcıların Covid-19 risk durumlarını raporlamaktır. İkinci dönem için amaçlanan proje çıktısı, kayıt alınan öksürük sesleri içerisinden, Covid-19 pozitif olma olasılığını tespit edebilmektir.

Belirli semptomların sıklığı, hastalıkların teşhisinde büyük rol oynar. Koronavirüs için de öksürük sıklığı, büyük role sahiptir. Proje, maske aparatı aracılığı ile alınan öksürük verilerinin sıklığını, mobil uygulama aracılığı ile günlük olarak doldurulan form verileri ile kullanarak, kullanıcıya Covid-19 risk durumunu raporladığı gibi

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

hem mobil uygulama hem de web sayfası aracılığıyla bırakabileceği bir ses kaydı aracılığı ile, Covid-19 olma olasılığını gösterir.

1.1. KONU İLE İLGİLİ BUGÜNE KADAR YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

Öksürük birçok hastalığın semptomları arasında yer almaktadır. Ancak öksürük sesimiz de diğer her bir ses gibi karakteristiktir. Öksürük sesinin ses dalgaları karakteristikleri kullanılarak, öksürüğün hangi hastalığa ait olduğu belirlenebilir.


Nitekim yakın bir dönem içerisinde, bazı çalışmalar göstermiştir ki, astım hastalığı sadece öksürük sesi verisi ile, yüksek doğruluk oranlarında tespit edilebilmektedir. Bu çalışmalar referans alınarak, Covid-19 pandemisinin başlangıcından itibaren, birçok üniversitede ve laboratuvarında, öksürük sesinden Covid-19 tespitine dair çalışmalar başlatılmıştır.

Burada önemli olan, makine öğrenmesi yöntemlerinin kullanılarak, öncelikle diğer seslerden öksürük sesinin ayırt edilmesi, ardından öksürük sesleri içerisinde, Covid-19 pozitif hastalarında görülen öksürüğün tespit edilmesidir.

Akıllı Maske Projesi, öksürük seslerini, diğer seslerden ayırt edebilmektedir. Bu veriyi günlük doldurulan form verileri ile değerlendirerek, Covid-19 risk durumunu raporlayabilmektedir. Mobil uygulama sayesinde risk durumunu izleyebilmektedir. Mobil uygulama veya web sayfası ile anlık ses kaydı göndererek Covid-19 olma olasılığını görüntüler.

Literatür Taraması

Yapılan araştırma sonrası, hem farklı araçlara, uygulamalara ve hastalıklara dair birçok akademik çalışma bulunmuştur, hem de süreç çok yeni olmasına rağmen medikal, biyolojik, psikolojik, demografik, coğrafik birçok yönden koronavirüsü ele alan çalışma görülmüştür. Veriseti eksikliği olsa da ayrı ayrı yapılan bir çok çalışmanın bulunmuş olması, bu projeye fayda sağlayan en önemli konudur.

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Pazar Araştırması


Yapılan araştırma sonrası, bu projeye en yakın çalışma olarak İsrail merkezli Vocalis Health girişimi örnek gösterilebilir. Firmanın algoritması, bir ses örneğinden 512 özellik çıkarıyor ve olası hastalıkları teşhis edebilmesi için bir spektrum oluşturuyor. Yapay zekayı bireysel verilerle besleyeceği eğitim sürecinde çeşitli dillerde 275.000’den fazla farklı kişinin konuşmalarını içeriyor. Sistem dilden bağımsız çalışabilmekte ve ABD, Şili, Endonezya, Güney Afrika, Romanya ve Lüksemburg’da kamu ve özel sektörde kullanılmakta. Bu şekilde birtakım çalışmalar görülse bile veriseti konusunda ciddi kaynak eksikliği söz konusudur. Çoğu veriseti yalnızca ülkelerin vaka, iyileşme ve ölüm sayılarını tutmaktadır. Bunlar da koronavirüs üzerinde araştırma yapabilmeyi zorlaştırmaktadır.

1.2. PROJENİN KISIMLARI

Proje temelde 4 kısımdan oluşmaktadır,

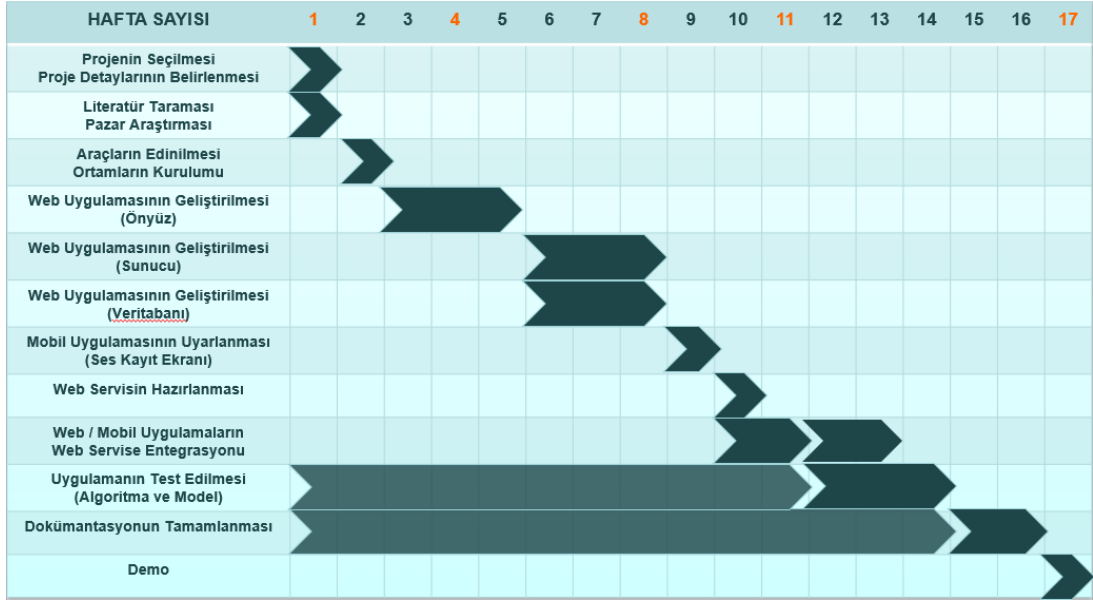
1. Mevcut medikal maskelere takılabilen, kullanıcıdan ses alan ve mobil cihaza iletebilen, “Akıllı Maske Aparatı”
2. Akıllı Maske Aparatından gelen verileri alabilen, kullanıcıya günlük doldurabileceği bir form sunan, bu verileri değerlendirip, kullanıcıya Covid-19 risk durumunu raporlayan, “Akıllı Maske Uygulaması”
3. Akıllı Maske Uygulamasından yapılan Çevrimiçi Kontrol ve Asemptomatik Covid Tespit özelliklerinin “Web Uygulaması” olarak sunulması (<https://mysmartmask.xyz>)
4. Akıllı Maske Uygulaması veya Web Uygulaması üzerinden kullanıcıdan aldığı ses verisiyle “Yapay Zekâ ile Asemptomatik COVID Tespit Aracı”

Devam eden kısımlarda projenin ikinci dönem kısımları anlatılacaktır.


	KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Proje Çalışma Takvimi

Proje çalışma takvimi, projenin literatür taraması ve pazar araştırması sonrası hazırlanmış ve takvime uyulmuştur.

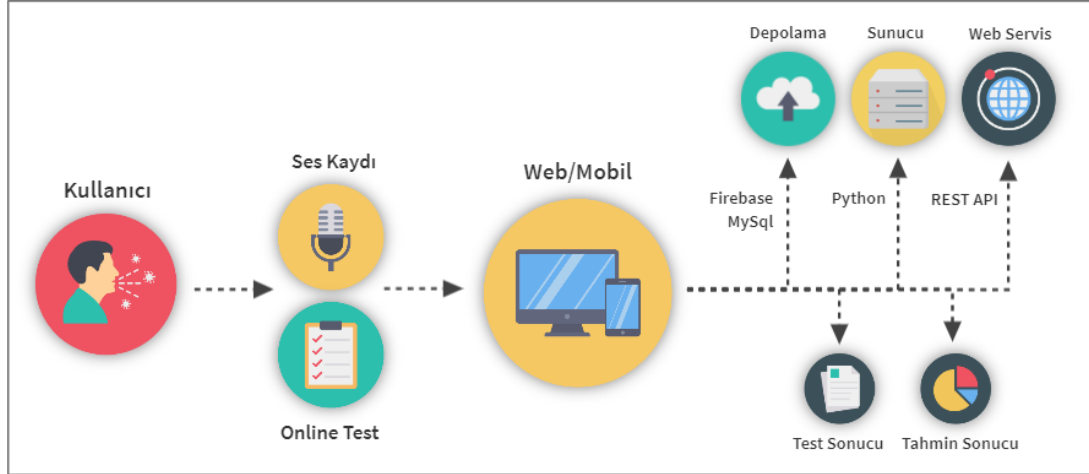


ŞEKİL 1.1 Proje Çalışma Takvimi

	KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Proje Şeması

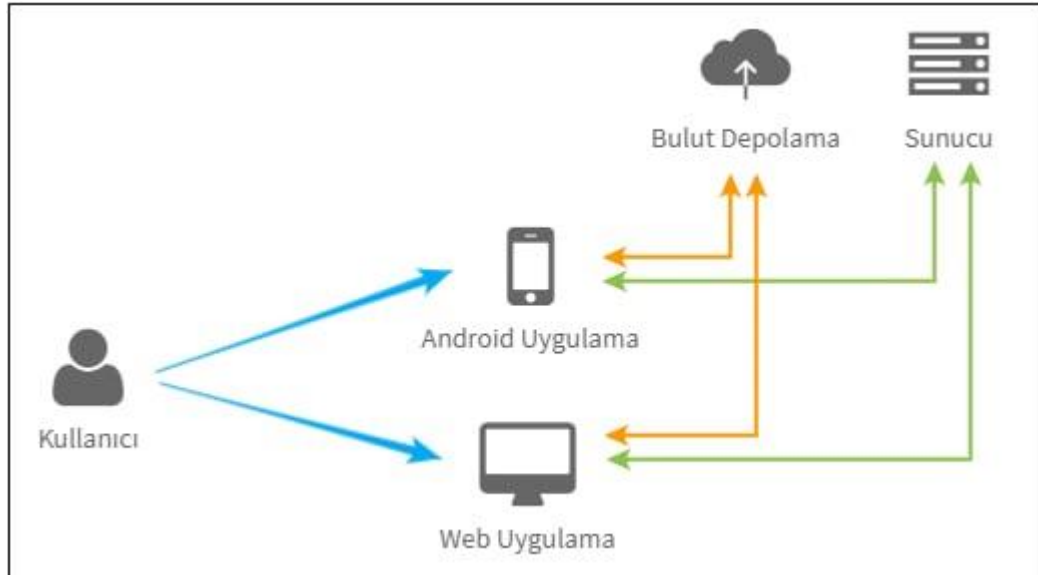
Proje şeması aşağıda gösterilmiştir:




ŞEKİL 1.2 Proje Şeması

Yüksek Seviyeli Sistem Mimarisi

Projenin yüksek seviyeli sistem mimarisi tasarımı aşağıda gösterilmiştir:

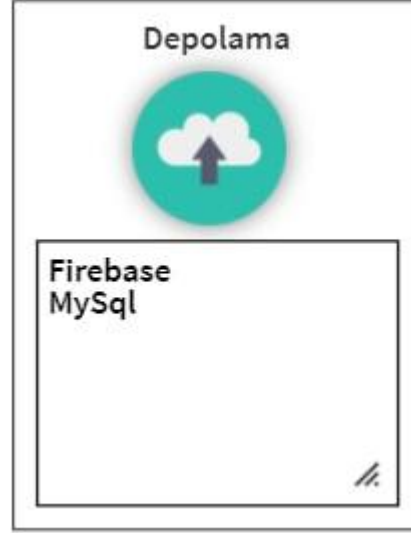


ŞEKİL 1.3 Yüksek Seviyeli Sistem Mimarisi

	KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Depolama Sistem Çözüm

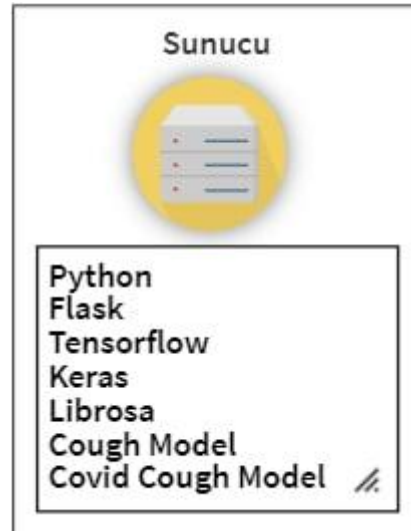
Projenin depolama sistem çözümleri aşağıda gösterilmiştir:




ŞEKİL 1.4 Depolama Sistem Çözümleri

Sunucu Sistem Çözümleri

Projenin sunucu sistem çözümleri aşağıda gösterilmiştir:



ŞEKİL 1.5 Sunucu Sistem Çözümleri


	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Projenin Donanımsal Gereksinimleri

Projenin donanımsal gereksinimleri gösterilmiştir:

TABLO 1.3.1 Donanımsal Gereksinimler

Donanım Adı	Örnek Görsel	Kullanım Amacı
Sunucu Bilgisayar		Web sayfası ve web/mobil arasında iletişimi kurulması için makine öğrenmesi çalıştıracak API'ların barındırılması için kullanılır.
Android Cihaz (Samsung Galaxy A9, LG G3)		Arduino ve sunucudan gelen ve giden sunucuları kullanmak, kullanıcıya bilgi vermek için kullanılır.


	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Projenin Yazılımsal Gereksinimleri

Projenin yazılımsal gereksinimleri gösterilmiştir:

TABLO 1.3.2 Yazılımsal Gereksinimler

Yazılım Adı	Yazılım Türü	Kullanım Amacı
Android Studio	Tümleşik Geliştirme Ortamı	Android cihaza akıllı maske uygulamasını geliştirmek için kullanılmaktadır.
Visual Studio Code	Tümleşik Geliştirme Ortamı	Web sayfası ve makine öğrenmesi geliştirmeleri yapmak için kullanılmaktadır.
XAMPP	Web Sunucusu Yazılımı	API end-pointlerinin çalışması için kullanılmaktadır. Sunucu'da varsayılan port ile ayağa kaldırılır.
MySQL	Veri tabanı Yönetim Sistemi	Öksürük verilerinin veritabanında tutulması için kullanılmaktadır.
Python	Yazılım Dili	Makine öğrenmesi geliştirmeleri yapmak için kullanılmaktadır.
Flask	Mikro web çerçevesi	API end-pointlerini yönetmek (request almak, response göndermek) için kullanılmaktadır.
React JS Kütüphanesi	Kütüphane	Web sayfasının yapılması için kullanılmaktadır.
Firebase	NoSql & Yazılım Geliştirme Aracı	Android uygulamada kullanıcı giriş özelliğinden faydalanılmıştır.
TensorFlow Kütüphanesi	Kütüphane	Wav uzantılı ses dalgalarını melspektogramlara dönüştürerek modelden tahmin oranı almada esnasında kullanılmaktadır.
Postman	API Aracı	API geliştirmelerinde test etmek için kullanılmaktadır.
Covid-19 Model & Dataset (.wav Formatında Öksürük ve Konuşma Sesleri İçerir)	Model & Veriseti	Öksürük ve Covid-19 tespiti esnasında kullanılmaktadır.

	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-


2. MALZEME VE YÖNTEM

Proje, daha önceki dönem donanım geliştirmeleri tamamlanmış bu dönem için makine öğrenmesi ile gerçekleştirimi kalmıştır. Projenin mobil uygulama kısmı çevrimiçi kontrol özelliği algoritmaya bağlı çalışmakta buna ek olarak ses kaydı olarak tahmin sonucunu göstermek için ekran geliştirmeleri ele alınacak, örnek ekran görüntüleri gösterilecektir. Aynı şekilde mobil uygulamadaki iki özelliği bir alan adı altında web sayfası aracılığıyla sunmak amaçlanmıştır. Bu aşamadan sonra, makine öğrenmesi kısmına geçilecek, araç ve kütüphanelerden, arka planda işleyen algoritmadan, programın kaynak model kullanım aşamalarından bahsedilecektir. Son olarak, bu projenin web servis olarak nasıl sağlanacağı, projenin servisle etkileşiminden bahsedilecektir.

2.1. AKILLI MASKE UYGULAMASI

Akıllı maske uygulamasının kullanım amacı, akıllı maske aparatı ile bağlantı kurup, öksürük sesi algılandığında bu verileri işlemek olsa da aparat olmadan kullanımında da sakınca bulunmamaktadır. Akıllı maske uygulaması, Google şirketi tarafından Android işletim sistemine sahip cihazlar için geliştirilen Google Play platformunda kullanıcılara sunulacak bir uygulamadır.

Uygulama yazılmaya başlanmadan önce, kullanıcı tipleri, kullanıcı rolleri ve kullanıcı senaryoları belirlenmiştir. Ardından çıkarılacak olan ekranlar, kâğıt üzerinde elle çizilerek tasarlanmıştır. Kodlamaya en son geçilmiştir. Android uygulama için Java programlama dili ve geliştirme ortamı olarak Android Stüdyo tercih edilmiştir.

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Bir önceki kısımda bahsedildiği gibi akıllı maske aparatı, kullanıcıdan öksürük sesi algıladıkça bluetooth üzerinden sinyal gönderir. Akıllı maske uygulaması, öncelikle aparat ile Android cihaz arasında bluetooth eşleşmesini gerçekleştirir, eşleşme gerçekleştikten sonra uygulama, bluetooth üzerinden gelen sinyalleri alır ve her öksürüğün kaydını tutar. Gün içerisinde öksürük sayısının artması, kullanıcının sağlık durumu hakkında bize bilgi vermektedir. Uygulama içerisinde ayrıca, çevrimiçi Covid-19 kontrol testi bulunmaktadır. Gelen öksürük sayısı arttığında, kullanıcıya uygulama ile uyarı verilir, ayrıca kullanıcıdan bu testi doldurması istenir. Akıllı maske aparatına sahip olmayan, ancak akıllı maske uygulamasına sahip olan kullanıcılar da bu testi uygulayabilirler. Test sonucunda, testte verilen bilgilere doğrultusunda kullanıcıya, Covid-19 risk durum raporu verilir. Bu sonuç yapılan araştırmalara dayanmakta olup, sadece bilgi amaçlıdır, kesin sonuçlar değildir, her bireyin, sağlık kuruluşlarında gerekli Covid-19 tahlillerini yaptırması, kesin sonuçlara bu şekilde ulaşması gerekir.


Çevrimiçi kontrol testinin soruları hazırlanırken, T.C. Sağlık Bakanlığı'na ait resmi “Korona Önlem” mobil uygulamasından faydalanılmıştır. Ayrıca risk durum raporu oluşturulurken, Covid-19 hastalarının test sonuçları üzerine yapılan araştırmalardan faydalanılmıştır. Risk durum raporu sonucunda kullanıcıya, “Risk Yok”, “Düşük Risk”, “Orta Risk”, “Yüksek Risk” olmak üzere 4 derece risk durumu raporlanır.

Aseptomatik Tespit ekranı, Android cihazdan kullanıcı ses kaydı almak için mikrofon donanımını kullanması gerekmektedir. Bunun için bize sağlanan Android SDK, kullanıcıdan izin alma zorunluluğunu tutmaktadır. Kullanıcının uygulamanın mikrofonu kullanması için bir kere izin vermesi yetmektedir. Bu yüzden ekran açılışında gerekli kontroller sağlanır, eğer izin verilmemişse kullanıcıdan izin vermesi beklenir. İzin alındıktan sonra ekrandaki mikrofon ikonlu kayıt alma tuşu ile ses kaydı almaya başlanır. Modelin çalışabilmesi için alınabilecek kayıt süresi kontrol edilmektedir.

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Ses kaydı “Gönder” tuşu aracılığıyla sunucuya bir POST işlemi gönderir. Çalışan makine öğrenmesinden çıkan sonuç beklenir. API’den gelen değerler sonuç ekranı açılarak kullanıcıya bilgilendirilir.

Kullanıcının kimlik verileri, günlük olarak Google şirketinin bulut depolaması Firebase’de tutulur. Kullanıcı dilerse tüm verilerini silebilir, bu durumda kullanıcının hesabı aktif kalır, ancak tüm verileri silinir. Ayrıca kullanıcı dilerse hesabını silebilir, bu durumda kullanıcının tüm verileri ve hesabı silinecektir. Hesabını silen, ancak tekrar giriş yapmak isteyen kullanıcıların, tekrar sisteme kaydolmaları gerekmektedir. Günlük olarak depolanan kullanıcı verileri, kullanıcının aparatı gün içerisindeki kullanım süresi, kullanıcının öksürük sayısı ve kullanıcının eğer doldurduysa çevrimiçi kontrol testi form bilgileridir.

	KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Kullanıcı Roller

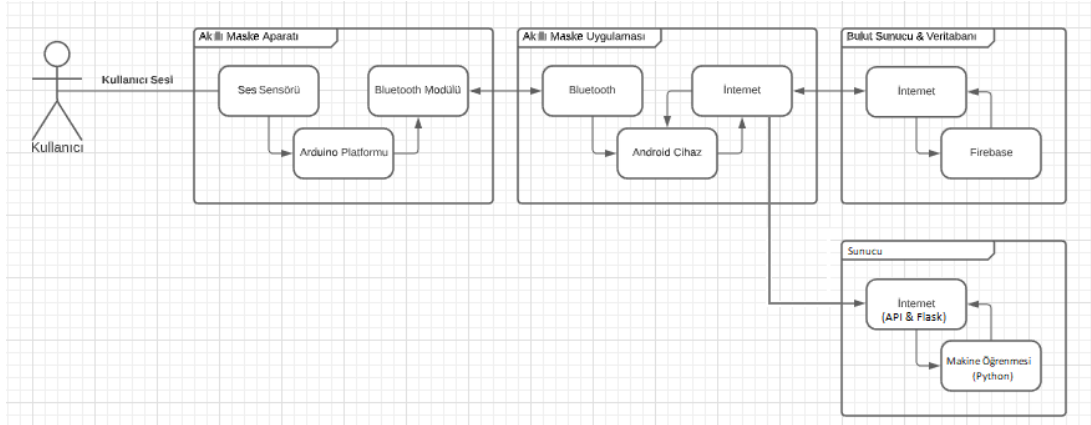
Uygulamadaki kullanıcı tipleri ve kullanıcı roller aşağıda gösterilmiştir:

Hesap İşlemleri	Profil İşlemleri	Veri İşlemleri
Kayıt Ol	Profil Oluştur	Öksürük Sayısı Görüntüle
Giriş Yap	Profil Görüntüle	Günlük Kullanım Süresi Görüntüle
Çıkış Yap	Profil Düzenle	Çevrimiçi Kontrol
Hesabı Sil		Asemptomatik Tespit
		Veri İşlemleri


ŞEKİL 2.1.1 Kullanıcı Roller

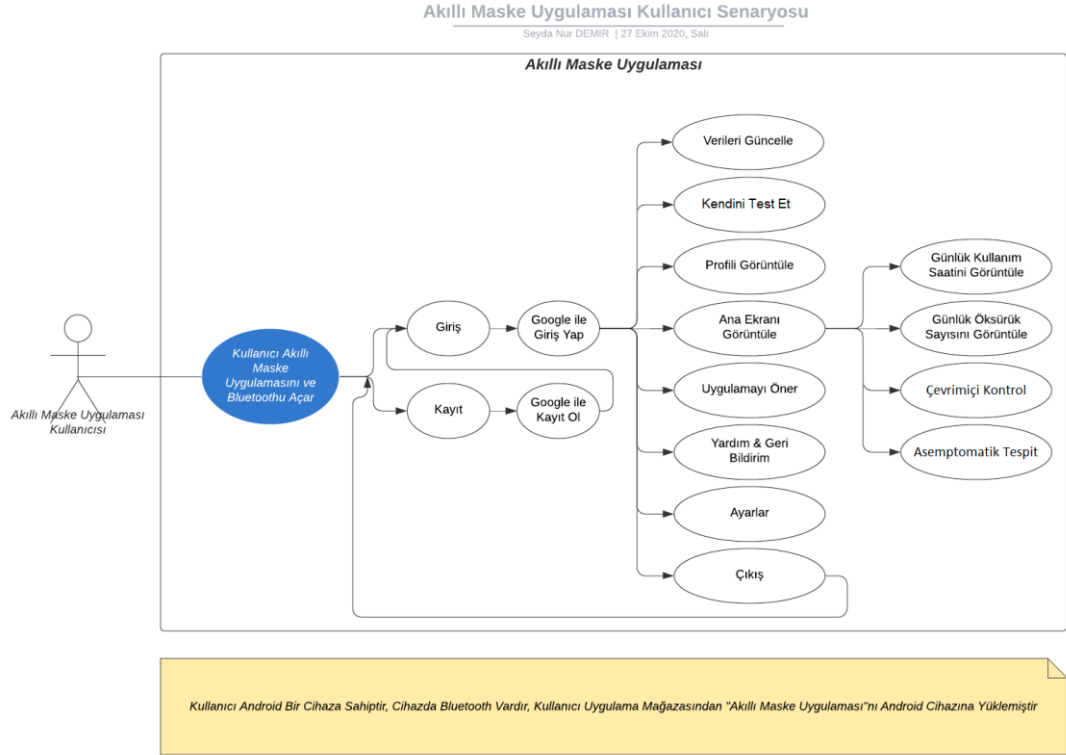
Kullanıcı Senaryosu

Uygulama kullanımını gösteren kullanıcı senaryoları aşağıda gösterilmiştir:




ŞEKİL 2.2.2 Kullanıcı Senaryosu Birleşik Modelleme

	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-



ŞEKİL 2.2.3 Kullanıcı Senaryosu

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Uygulama Kurulum İşlemleri

Kullanıcı, ilk olarak akıllı maske uygulamasını, Google Play uygulama mağazasından, mevcut Android cihazına indirir ve yükler. (Proje sunumu ve demosu esnasında, uygulama paketi, cihaza, mağaza üzerinden değil, bilgisayar üzerinden yüklenecektir. Uygulama mağazaya gönderilmiştir, uygulama mağaza tarafından yayına alındığında, mağaza üzerinden indirilip yüklenmeye ve kullanıma hazır hale gelecektir.) Ardından uygulamayı açar. Uygulama kullanıcının kullanımı için artık hazırdır.


Kullanıcı İşlemleri

Uygulamayı doğru şekilde kuran kullanıcı, uygulamayı açar. Kullanıcının, sisteme kaydolması gerekmektedir. Kullanıcı e-posta adresi ve kendi belirleyeceği bir şifre ile kaydolabileceği gibi, Gmail doğrulama ile de sisteme kaydını gerçekleştirebilir. Kaydı gerçekleşen kullanıcı, hesabını silmediği sürece, uygulamada işlem gerçekleştirebilir.

Uygulama tek tip kullanıcı rolüne sahiptir, uygulamayı edinen her kullanıcı, uygulamadan aynı şekilde yararlanabilecektir. Kullanıcı uygulamada profil oluşturabilir, profil düzenleyebilir, geçmiş verilerini silebilir, şifre değiştirebilir, uygulamaya giriş yapabilir, uygulamadan çıkış yapabilir, veya hesabını silebilir.

Akıllı Maske Aparatı Bağlantı İşlemleri

Uygulamayı doğru şekilde kuran ve sisteme kayıt olan kullanıcı, kullanıcı giriş bilgileri ile uygulamada oturum açar. Ardından uygulama, eğer cihazın bluetooth bağlantısı aktif değilse, öncelikle kullanıcıdan aktifleştirmesini ister, eğer aktifse, etraftaki uygun bluetooth aygıtlarını gösterir. Diğer bir yandan, akıllı maske aparatı da doğru bir şekilde çalışıyorsa, bluetooth aygıtı, mobil cihaz tarafından görülecektir. Kullanıcı, uygulama içerisinde listelenen bluetooth aygıtlarından, akıllı maske aparatına ait olanı seçmeli ve cihazı eşleştirmelidir.

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-


Uygulama cihaz bağlandı diyorsa, eşleşme doğru bir şekilde gerçekleşmiş demektir. Eğer eşleşme gerçekleşmediyse, cihaz bağlantısı görünmeyecektir.

Çevrimiçi Kontrol İşlemleri

Uygulamayı doğru şekilde kuran ve sistemde oturum açmış olan kullanıcı, uygulama içerisinde bulunan bu testi çözebilir ve test sonucunu öğrenebilir. Bu test, bir çevrimiçi Covid-19 kontrol işlevi görmektedir. Kullanıcı sol açılır kapanır menü üzerinden, Çevrimiçi Kontrol testine ulaşabilir. Test, kişisel bazı verileri kullanmaktadır ve uygulamaya sahip her kullanıcı, bunu kabul etmiş sayılır. Kullanıcı, kullanıcı sözleşmesine ve gizlilik politikasına uygulama içerisinden ulaşabilir, bunların uygulama içerisindeki konumları, bir sonraki kısımda anlatılmıştır. Test formunu dolduran kullanıcı, formu gönderdiğinde, formu doldurduğu bilgilere göre Covid-19 risk durumunun raporunu alır. Bu rapor, kullanıcı için tamamen bilgi amaçlıdır, asla kesin bilgi içermemektedir. Kullanıcılar, Covid-19 pozitif veya negatif durumunu, sağlık kuruluşlarında gerekli testleri yaptırarak öğrenmeli ve net sonuçlara ulaşmalıdırlar.

Asemptomatik Tespit İşlemleri

Asemptomatik Tespit ekranını kullanmak için kullanıcı, mikrofon kullanım yetkisi vermesi gerekmektedir. İzin alındıktan sonra ekrandaki mikrofon ikonlu kayıt alma tuşu ile ses kaydı almaya başlar. Modelin çalışabilmesi için gereken kayıt aralığı en az 0,5 s, en fazla 30 s olmalıdır. Bizim modelimiz için önerilen süre 3 s’den fazla olmamasıdır. Ses kaydı alındıktan sonra dinlenip, kayıt alma işlemi tekrarlanabilir. Daha sonra ise “Gönder” tuşu aracılığıyla tahmin sonucuna ulaşılabilir.

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Diğer Uygulama İşlemleri

Uygulama içerisinde, çoğu uygulamada bulunan bazı özellikler de mevcuttur. Kullanıcı uygulama içerisinde, kullanıcı sözleşmesine ulaşabilir, gizlilik politikasına ulaşabilir, uygulamayı değerlendirebilir, uygulama ile ilgili görüşlerini bildirebilir, uygulama ile ilgili bildiride bulunabilir, uygulamayı çevresiyle istediği platformda paylaşabilir, uygulama hakkında bilgi edinebilir, uygulama ayarlarını düzenleyebilir.

2.2. WEB UYGULAMASI


Akıllı Maske Uygulamasının temel özellikleri aynı şekilde web uygulamasına da kazandırılmıştır. Bu sebeple Android uygulama için geçerli olan işlem ve senaryolar birebir benzerlik göstermektedir.

Çevrimiçi Kontrol İşlemleri

Kullanıcılar web uygulaması üzerinden ilgili sayfayı bulup veya direk [bağlantı](#) ile testi çözer ve sonucunu öğrenir. Bu rapor, kullanıcı için tamamen bilgi amaçlıdır, asla kesin bilgi içermemektedir. Kullanıcılar, Covid-19 pozitif veya negatif durumunu, sağlık kuruluşlarında gerekli testleri yaptırarak öğrenmeli ve net sonuçlara ulaşmalıdırlar.

Aseptomatik Tespit İşlemleri


Kullanıcılar Aseptomatik Tespit işlemini yapabilmek için ilgili sayfayı bulup veya direk [bağlantı](#) ile erişim sağladıktan sonra tarayıcı üzerinden mikrofon kullanımına izin vermesi gerekmektedir. İzin alındıktan sonra ekrandaki mikrofon ikonlu kayıt alma tuşu ile ses kaydı almaya başlar. Modelin çalışabilmesi için gereken kayıt aralığı en az 0,5 s, en fazla 30 s olmalıdır. Ses kaydı alındıktan sonra dinlenip, kayıt alma işlemi tekrarlanabilir. Daha sonra ise “Gönder” tuşu aracılığıyla tahmin sonucuna ulaşılabilir.

	KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

2.3. YAPAY ZEKÂ İLE ASEPTOMATİK COVID TESPİT ARACI

Tüm projenin, büyük çoğunlukta teknik içeren yazılım kısmı bu kısımdır. Bu kısım, arka planda çalışır ve kullanıcının buradan haberi olmaz. Gelen ses sinyallerini, makine öğrenmesi ile, “öksürük” veya “öksürük değil” şeklinde tespit eder. Öksürük tespit edilirse pozitif ve negatif vakalara göre ses dosyalarının spektrumu çıkarılarak öğretilmiş model ile, kullanıcıdan alınan ses kayıtlarının kıyaslama yaparak tahmin gerçekleştirimi yapılır.

Yazılım kısmı Python programlama dilinde gerçekleştirilmiştir, yazılım geliştirme ortamı olarak Visual Studio Code tercih edilmiştir. Makine öğrenmesinde, öncelikle öksürük seslerinden ve konuşma seslerinden oluşan, model eğitimi ve testinde kullanılmak üzere bölünmüş bir veriseti kullanıldı. Makine öğrenmesi yöntemleri ile model eğitildi ve tahminler için kullanıma hazır hale getirildi. Amaca yönelik bir Python programı yazıldı. Yazılan bu program, öksürük tespit aracı olarak bahsedilmektedir. Tahmin aşamasında, herhangi bir ses dosyası, programa verilir, program model tahminini gerçekleştirir ve “öksürük” veya “öksürük değil” şeklinde bir çıktı verir. Öksürük tespit edilemezse kullanıcı bilgilendirilir. Tekrar kayıt göndermesi istenilir. Bu aşama tekrarlandıktan sonra öksürük tespit edilirse süreç devam ettiği için bu aşamada herhangi bir bilgilendirilme yapılmaz. Modelin tahmin etmesi için gerekli kod blokları çalıştırılır ve sonuç elde edilir. Sonuç kullanıcı tarafına döndürüldüğü gibi backend için konsola da çıktı olarak yazdırılır. Gelen ses kaydı ve tahmin değeri MySQL'deki tabloya daha sonra işlenmesi için kaydedilir. Projenin kodlarına Github hesabı üzerinden ulaşılabilir.

	KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

3. BULGULAR

Proje 3 kısımda ele alındığı için, her kısmın gerçeklemesi ve elde edilenler de ayrı kısımlarda gösterilecektir. İlk olarak Akıllı Maske Aparatı'nın devresinin gerçeklemesi ve çalışma şekli daha önceki dönem yapılmıştı. Bu dönem Akıllı Maske Uygulaması ve Web Uygulamasının örnek ekran görüntüleri üzerinden, kullanım detayları anlatılacak. Son olarak, makine öğrenmesi ile Yapay Zekâ ile Aseptomatik COVID Tespit Aracı yazılımının çalışması ve çıktıları gösterilecektir.

3.1. AKILLI MASKE UYGULAMASI

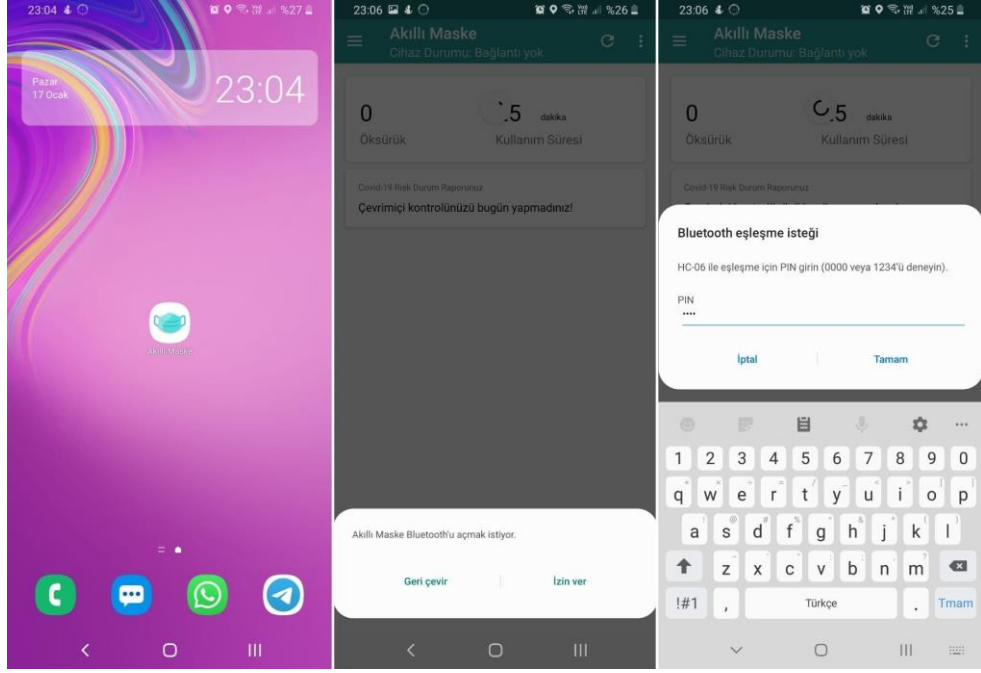
Tasarlanan uygulama kodlanmış ve tamamlanmıştır. Uygulama, aparattan gelen uyarıları bluetooth aracılığı ile alır, öksürük sayısını sayaç şeklinde tutar. Ayrıca, aparatın günlük kullanım süresini tutar. Yine uygulama ana ekranında, eğer kullanıcı gün içerisinde çevrimiçi kontrol testi formunu doldurmadıysa, doldurmasına yönelik uyarı verilir, eğer doldurduysa günlük risk durum raporunun sonucu yazılır.

	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-


Akıllı Maske Uygulamasının Ekranları

Uygulamanın ekran görüntüleri aşağıda gösterilmiştir:

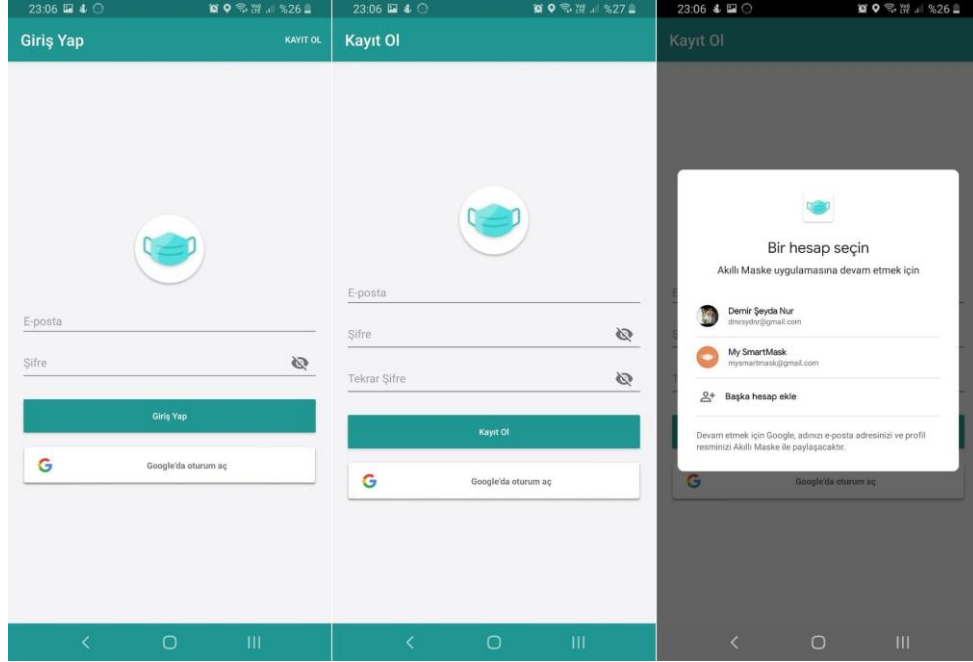
Akıllı Maske Aparatı ile Bluetooth Cihaz Eşleştirilmesi



ŞEKİL 3.1.1 Akıllı Maske Aparatı ile Bluetooth Cihaz Eşleştirilmesi

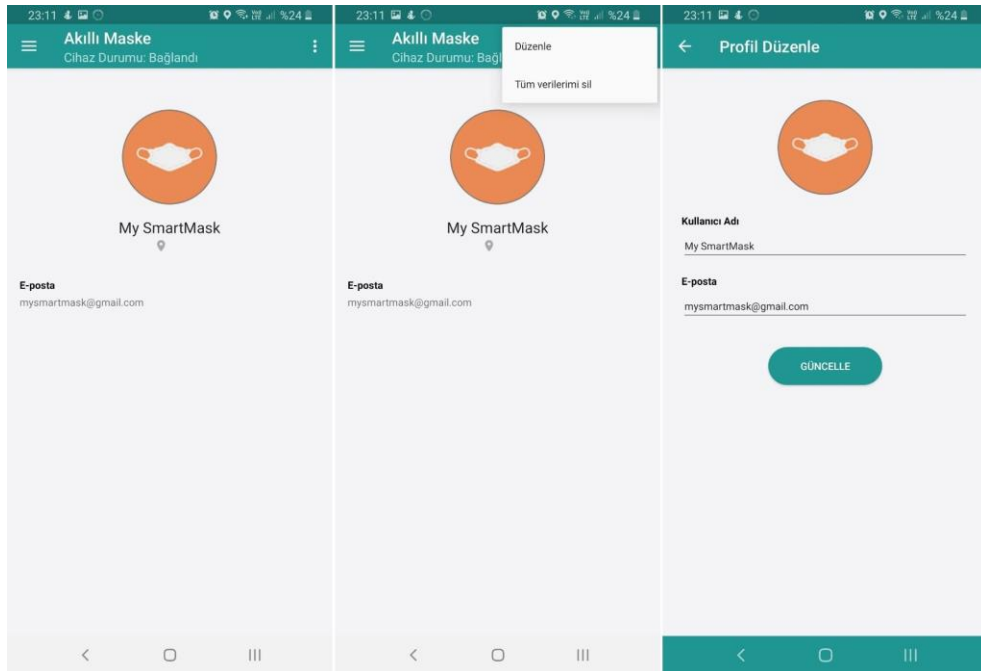
	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Kullanıcı Giriş ve Kayıt İşlemleri




ŞEKİL 3.1.2 Kullanıcı Girişi ve Kayıt İşlemleri

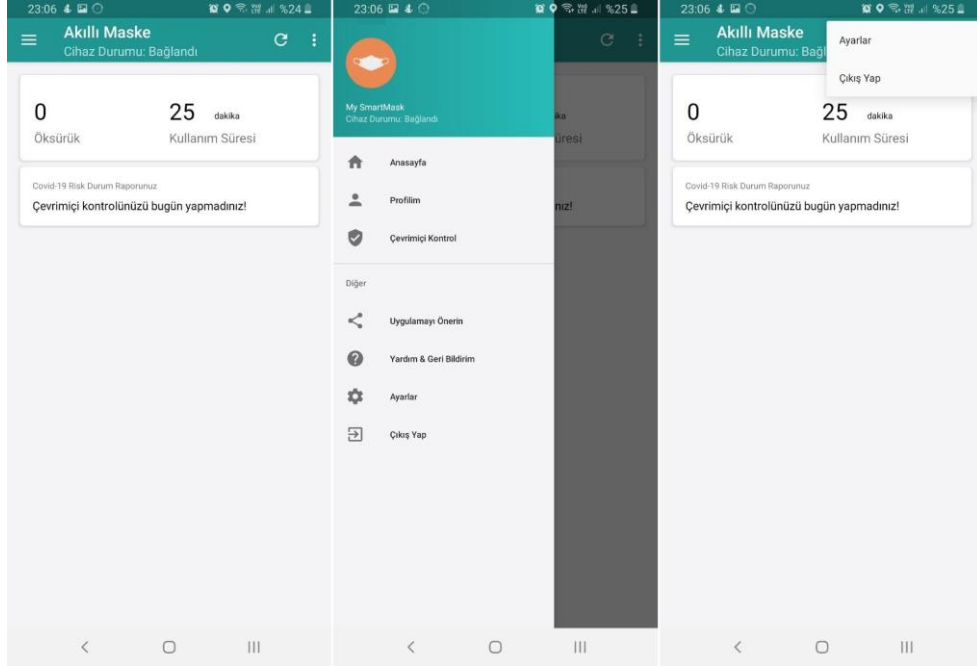
Kullanıcı Profili ve Profil Düzenleme İşlemleri



ŞEKİL 3.1.3 Kullanıcı Profili ve Profil Düzenleme

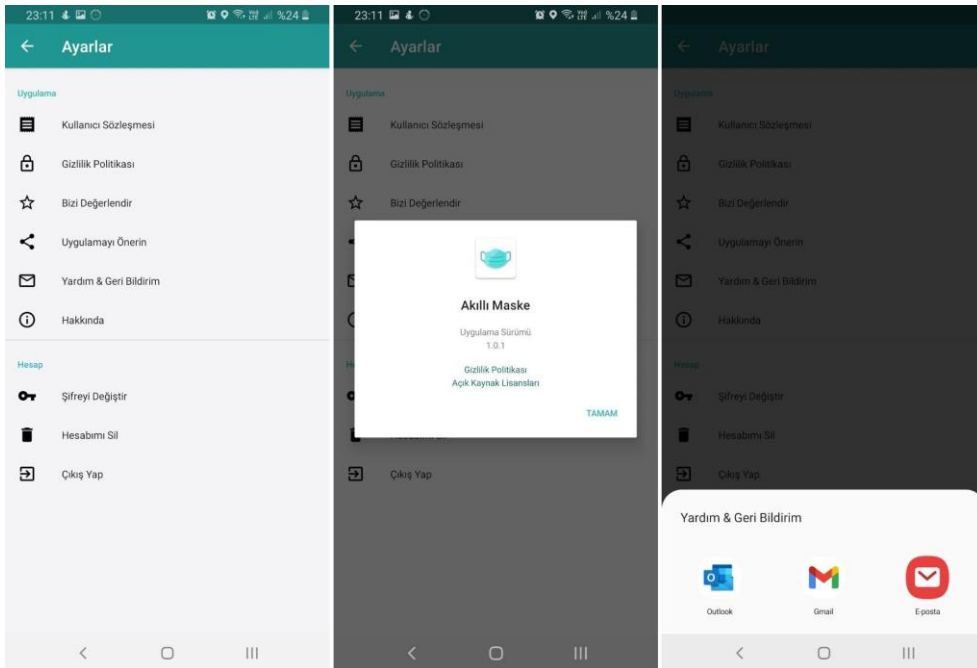
	KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Uygulama İç Düzeni




ŞEKİL 3.1.4 Uygulama İç Düzeni

Uygulama Ayarları




ŞEKİL 3.1.5 Uygulama Ayarları

	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Çevrimiçi Kontrol Testi

<p>← Çevrimiçi Kontrol</p> <p>Risk durum raporunuz</p> <p>Risk yok</p> <p>GERİ İLERİ</p>	<p>← Giriş</p> <p>Cinsiyetiniz?</p> <p><input type="radio"/> Erkek <input type="radio"/> Kadın</p> <p>Yaşınız?</p> <p>GERİ İLERİ</p>	<p>← Kişisel Bilgiler ve Kronik Hastalıklar</p> <p>Son 14 gün içinde en uzun süre bulunduğunuz şehir?</p> <p>ADANA</p> <p>Sağlık Sektöründe Çalışan Birisi misiniz? (doktor, hemşire, sağlık teknisyeni vb.)?</p> <p><input type="radio"/> Evet <input type="radio"/> Hayır</p> <p>Aşağıdaki Hastalıklardan Sizde Olan Varsa İşaretleyiniz</p> <p><input type="checkbox"/> Kronik Akciğer Hastalığı</p> <p><input type="checkbox"/> Diyabet (Şeker) Hastalığı</p> <p><input type="checkbox"/> Yüksek Tansiyon (Hipertansiyon)</p> <p><input type="checkbox"/> Kronik Karaciğer Hastalığı</p> <p><input type="checkbox"/> Kronik Böbrek Hastalığı</p> <p><input type="checkbox"/> Kronik Kalp Rahatsızlığı</p> <p><input type="checkbox"/> Genetik Rahatsızlık</p> <p><input type="checkbox"/> Düzenli romatizma ilacı veya ağrı kesici alıyorum</p> <p><input type="checkbox"/> Kan Kanseri (hematolojik kanser)</p> <p><input type="checkbox"/> Diğer Kanser Türleri (solid kanser)</p> <p><input type="checkbox"/> Kemoterapi Görüyorum</p> <p><input type="checkbox"/> Bağışıklık Sistemi Bozukluğu</p> <p><input type="checkbox"/> Kortizon tedavisi alıyorum</p> <p>GERİ İLERİ</p>
<p>← Son 14 Gün</p> <p>Son 14 gün içerisinde seyahat ettiğiniz ülke varsa listeden seçiniz (Birden fazla seçebilirsiniz. Yok ise lütfen boş bırakınız).</p> <p>Türkiye</p> <p>Son 14 gün içerisinde herhangi bir sağlık merkezinde bulundunuz mu?</p> <p><input type="radio"/> Evet <input type="radio"/> Hayır</p> <p>Son 14 gün içerisinde solunum yolu hastalığı (nezle,grip, zatürre vb.) olan birisi ile temasınız oldu mu?</p> <p><input type="radio"/> Evet <input type="radio"/> Hayır</p> <p>GERİ İLERİ</p>	<p>← Şikayetler</p> <p>Ateşiniz?</p> <p><input type="radio"/> Ateşim 38.0 derece altında / Ateşim yok</p> <p><input type="radio"/> Yüksek Ateş (38.0 ile 38.5 arası)</p> <p><input type="radio"/> Yüksek Ateş (38.5 üzerinde)</p> <p>Aşağıdaki semptomlardan hangisi sizde mevcutta bulunmaktadır?</p> <p><input type="checkbox"/> Yeni Başlayan Öksürük</p> <p><input type="checkbox"/> Yeni Başlayan Nefes Darlığı (Normalden hızlı nefes alıp vermek, aldığınız nefesin yetmemesi, rahat çıkılan merdivenleri çıkamamak)</p> <p><input type="checkbox"/> Yeni Başlayan Boğaz Ağrısı</p> <p><input type="checkbox"/> Yeni Başlayan Baş Ağrısı</p> <p><input type="checkbox"/> Yeni Başlayan Göğüs Sıkışması</p> <p><input type="checkbox"/> Yeni Başlayan Burun Akıntısı</p> <p><input type="checkbox"/> Yeni Başlayan Vücut Ağrıları (kas/eklem ağrısı)</p> <p><input type="checkbox"/> Yeni Başlayan Halsizlik (Son 1 Hafta)</p> <p><input type="checkbox"/> Yeni Başlayan İshal,Mide Bulantınız veya Kusma durumunuz var mı ?</p> <p>GERİ İLERİ BİTTİ</p>	<p>← Çevrimiçi Kontrol</p> <p>Bugün zaten bir risk durum raporunuz var</p> <p>Risk durum raporunuz</p> <p>Yüksek Risk</p> <p>GERİ İLERİ</p>

ŞEKİL 3.1.6 Çevrimiçi Kontrol Testi

	KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

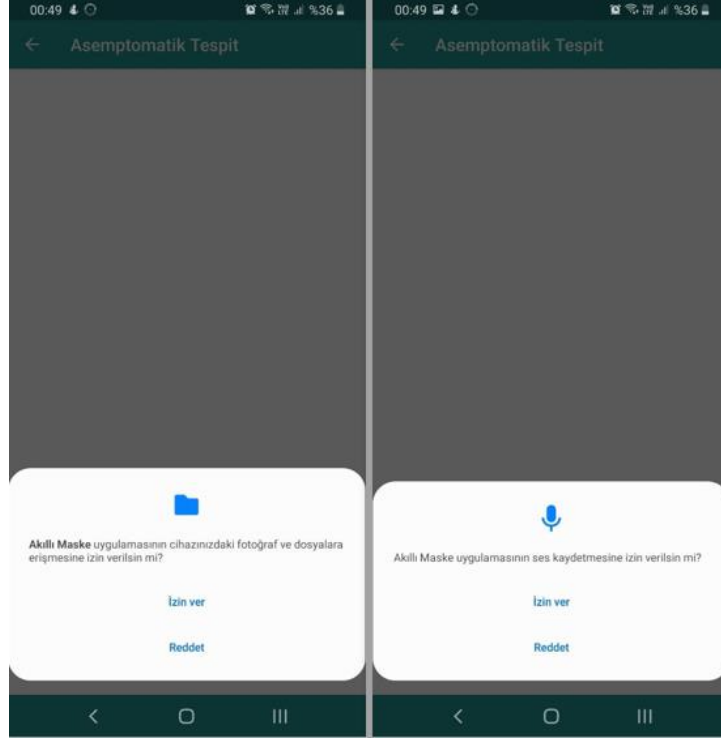
Çevrimiçi Kontrol Test Sonuçları

<p>00:38</p> <p>← Sonuç</p> <p>Çevrimiçi Kontrol Algoritması çalışmaya göre; Risk yok Temizlik, Maske, Mesafe Kurallarına uyunuz!</p>	<p>00:38</p> <p>≡ Akıllı Maske</p> <p>Cihaz Bilgileri Adı : Bilinmiyor MAC : Bilinmiyor Durumu : Bağlantı yok</p> <p>Bugünün Bilgileri 0 0 saniye Öksürük Kullanım Süresi</p> <p>Covid-19 Risk Durum Raporunuz Risk yok Temizlik, Maske, Mesafe Kurallarına uyunuz!</p> <p>Son Asemptomatik COVID Tespiti Asemptomatik tespit yapmadınız!</p>	<p>00:40</p> <p>← Sonuç</p> <p>Çevrimiçi Kontrol Algoritması çalışmaya göre; Düşük Risk Kontrolünü izleyiniz!</p>	<p>00:39</p> <p>≡ Akıllı Maske</p> <p>Cihaz Bilgileri Adı : Bilinmiyor MAC : Bilinmiyor Durumu : Bağlantı yok</p> <p>Bugünün Bilgileri 0 0 saniye Öksürük Kullanım Süresi</p> <p>Covid-19 Risk Durum Raporunuz Düşük Risk Kontrolünü izleyiniz!</p> <p>Son Asemptomatik COVID Tespiti Asemptomatik tespit yapmadınız!</p>
<p>00:40</p> <p>← Sonuç</p> <p>Çevrimiçi Kontrol Algoritması çalışmaya göre; Orta Risk Kendinizi kontrol ediniz!</p>	<p>00:40</p> <p>≡ Akıllı Maske</p> <p>Cihaz Bilgileri Adı : Bilinmiyor MAC : Bilinmiyor Durumu : Bağlantı yok</p> <p>Bugünün Bilgileri 0 0 saniye Öksürük Kullanım Süresi</p> <p>Covid-19 Risk Durum Raporunuz Orta Risk Kendinizi kontrol ediniz!</p> <p>Son Asemptomatik COVID Tespiti Asemptomatik tespit yapmadınız!</p>	<p>00:41</p> <p>← Sonuç</p> <p>Çevrimiçi Kontrol Algoritması çalışmaya göre; Yüksek Risk En yakın sağlık kuruluşuna başvurunuz!</p>	<p>00:41</p> <p>≡ Akıllı Maske</p> <p>Cihaz Bilgileri Adı : Bilinmiyor MAC : Bilinmiyor Durumu : Bağlantı yok</p> <p>Bugünün Bilgileri 0 0 saniye Öksürük Kullanım Süresi</p> <p>Covid-19 Risk Durum Raporunuz Yüksek Risk En yakın sağlık kuruluşuna başvurunuz!</p> <p>Son Asemptomatik COVID Tespiti Asemptomatik tespit yapmadınız!</p>

ŞEKİL 3.1.7 Çevrimiçi Kontrol Test Sonuçları

	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

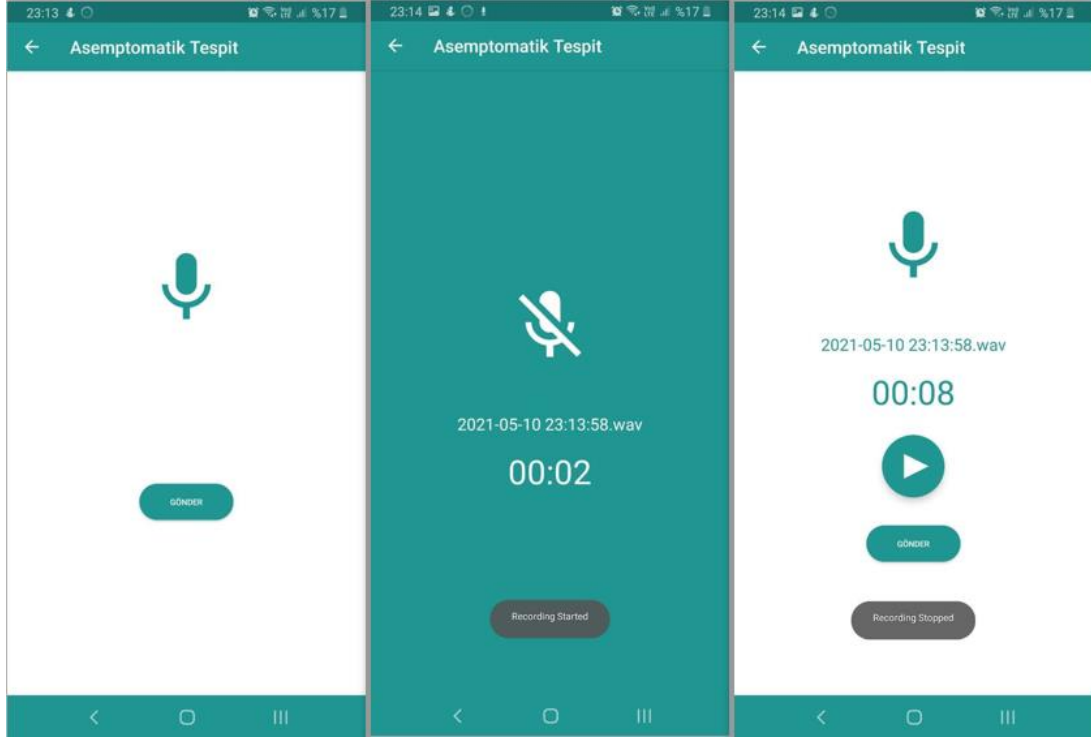
Aseptomatik Tespit Kullanıcı İzinleri




ŞEKİL 3.1.8 Aseptomatik Tespit Kullanıcı İzinleri

	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

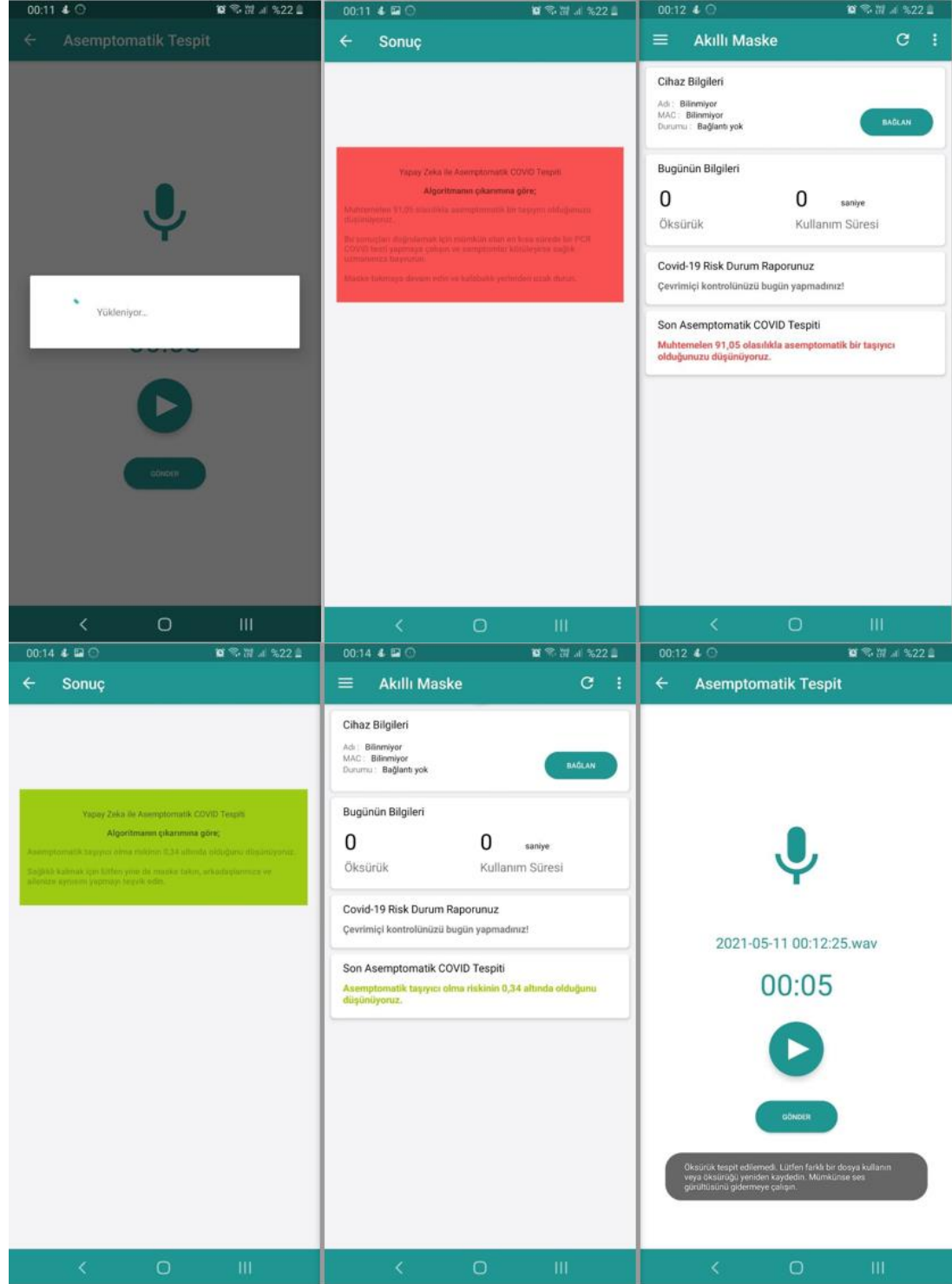
Aseptomatik Tespit



ŞEKİL 3.1.9 Aseptomatik Tespit

	KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

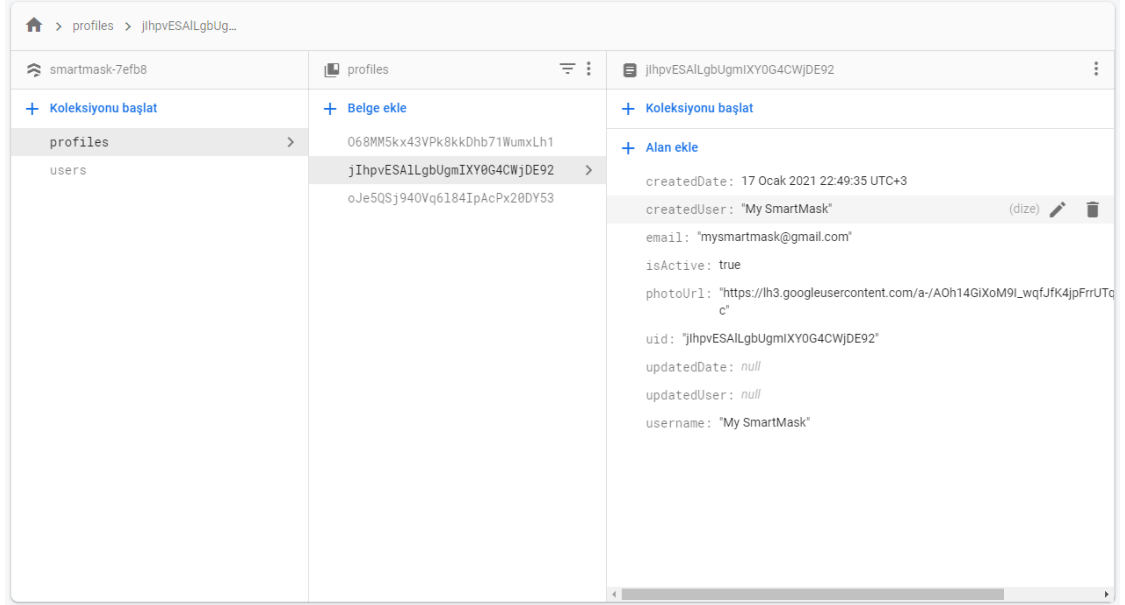
Aseptomatik Tespit Sonuçları



ŞEKİL 3.1.10 Aseptomatik Tespit Sonuçları

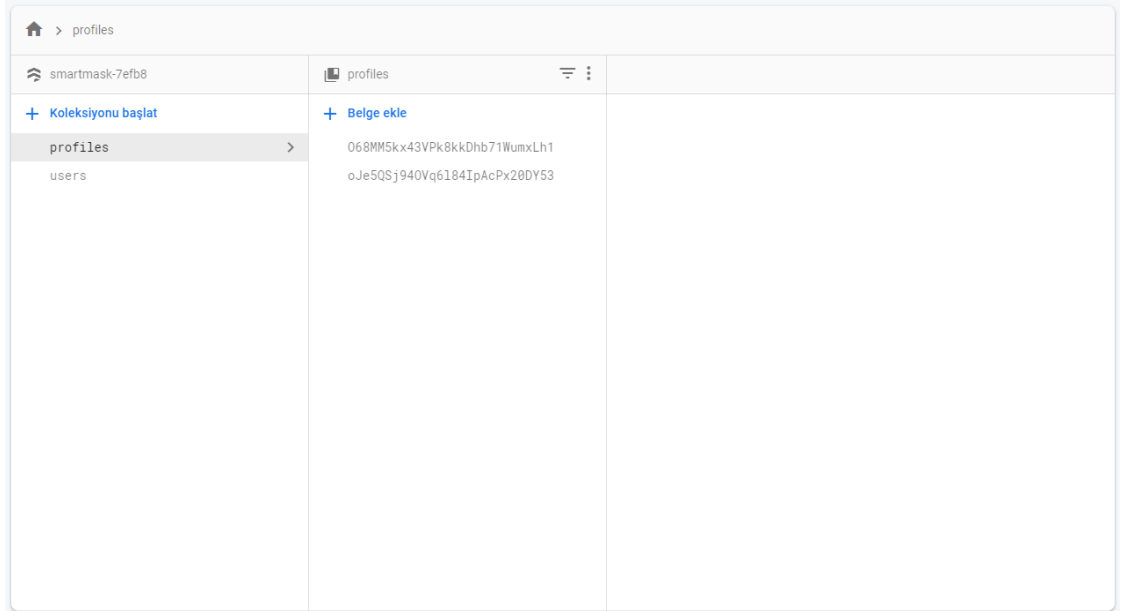
	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Uygulama Bulut Depolama Firebase Kayıtları




ŞEKİL 3.1.11 Uygulama Bulut Depolama Kayıtları

Tüm Verilerin ve Hesabın Silinmesi



ŞEKİL 3.1.12 Tüm Verilerin ve Hesabın Silinmesi

	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

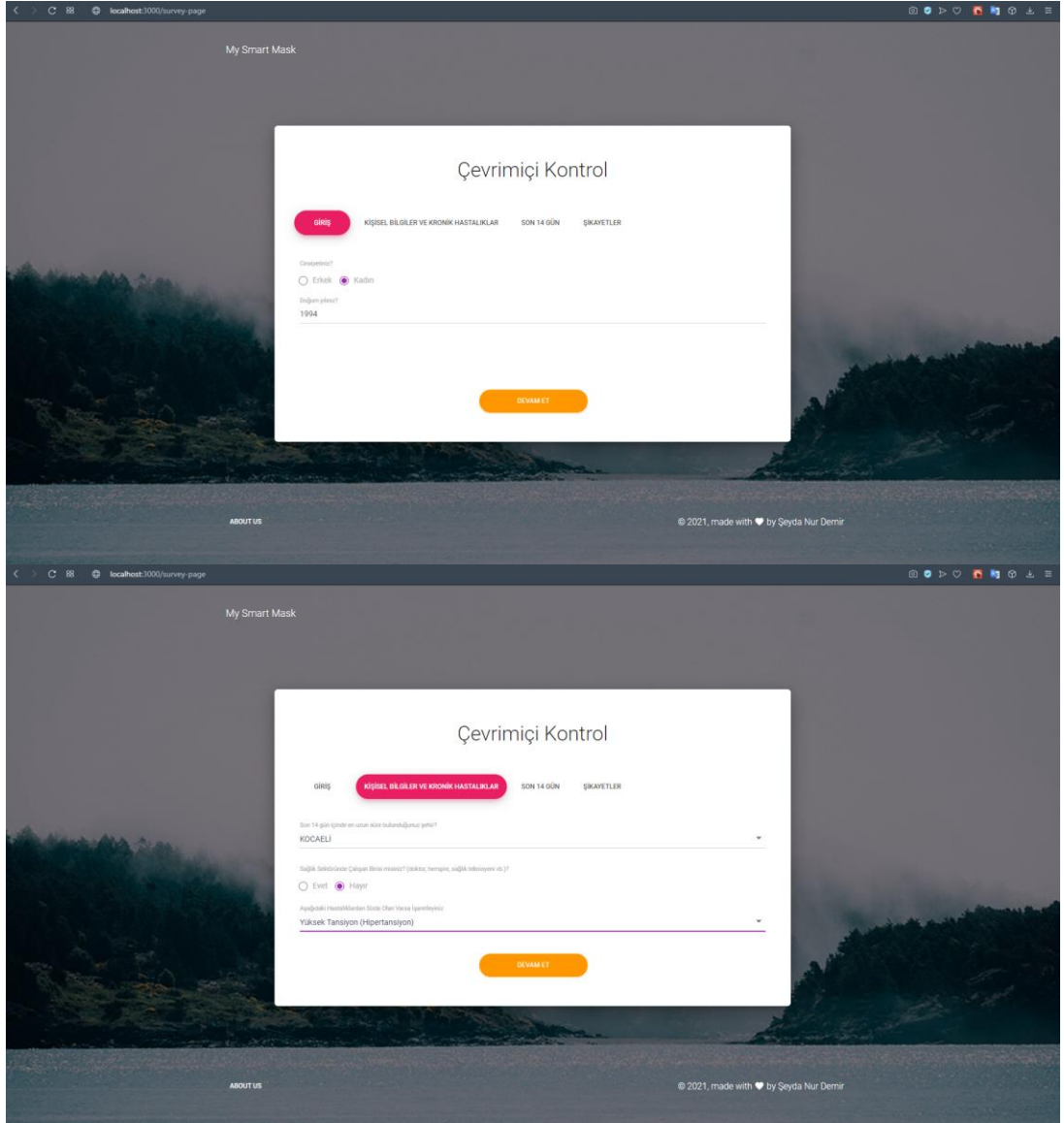
3.2. WEB UYGULAMASI

Tasarlanan uygulama kodlanmış ve tamamlanmıştır. Uygulama, Çevrimiçi Kontrol ve Asemptomatik Covid testi sunmaktadır.

Web Uygulamasının Ekranları

Uygulamanın ekran görüntüleri aşağıda gösterilmiştir:

Çevrimiçi Kontrol Testi



My Smart Mask

Çevrimiçi Kontrol

ERKEK KİŞİSEL BİLGİLER VE KRONİK HASTALIKLAR SON 14 GÜN ŞİKAYETLER

Doğru mu?

☐ Erkek ☒ Kadın

Doğum yılı:

1994

DEVAM ET

ABOUT US © 2021, made with ♥ by Şeyda Nur Demir

My Smart Mask

Çevrimiçi Kontrol

ERKEK KİŞİSEL BİLGİLER VE KRONİK HASTALIKLAR SON 14 GÜN ŞİKAYETLER

Son 14 gün içinde en yakın olan bulundukça yer?

KOCAELİ

Sağlık durumunuz (Çalışan Birisi misiniz?) (Sağlık, ısırmaya, sağlık sekizinci de?)

☐ Evet ☒ Hayır


Aynı anda hastalıklardan birisi (Her Yıl veya İyileşiyorsunuz)

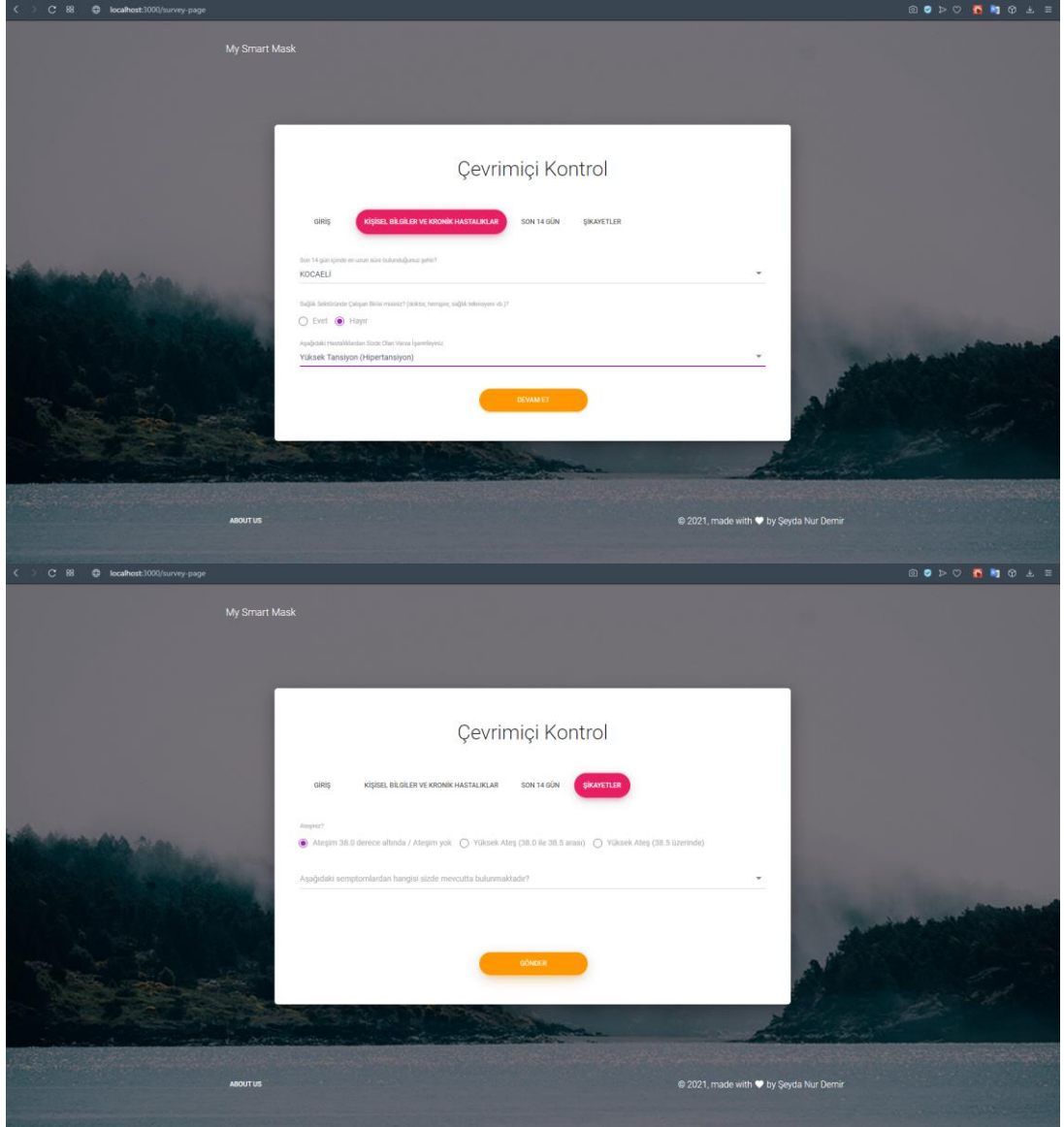
Yüksek Tansiyon (Hipertansiyon)

DEVAM ET


ABOUT US © 2021, made with ♥ by Şeyda Nur Demir

FR-0260 Yayın Tarihi: 09.11.2017 Değ.No:0 Değ.Tarihi:-

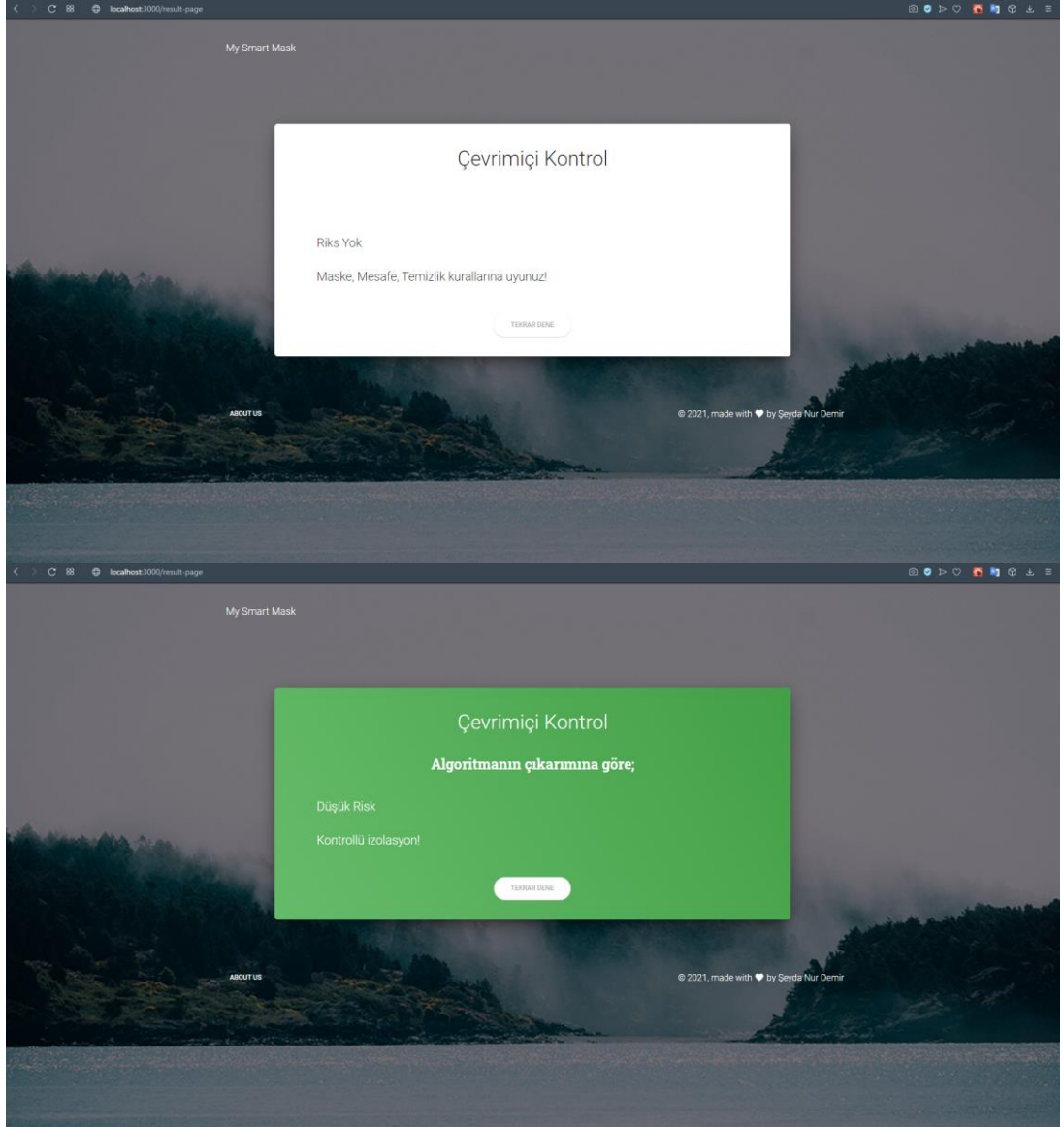
	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-




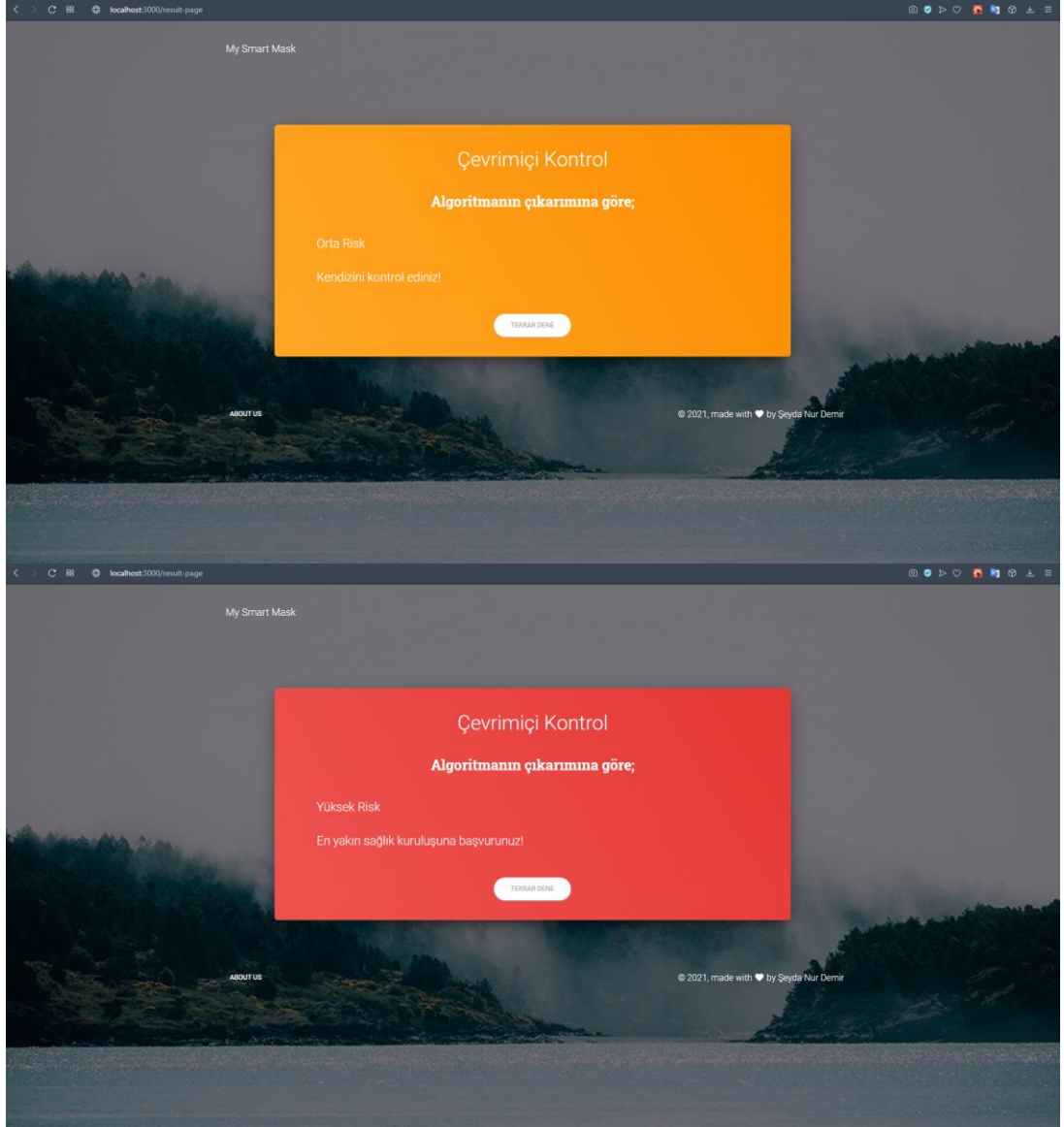
ŞEKİL 3.2.1 Çevrimiçi Kontrol Testi

	KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-


Çevrimiçi Kontrol Test Sonuçları



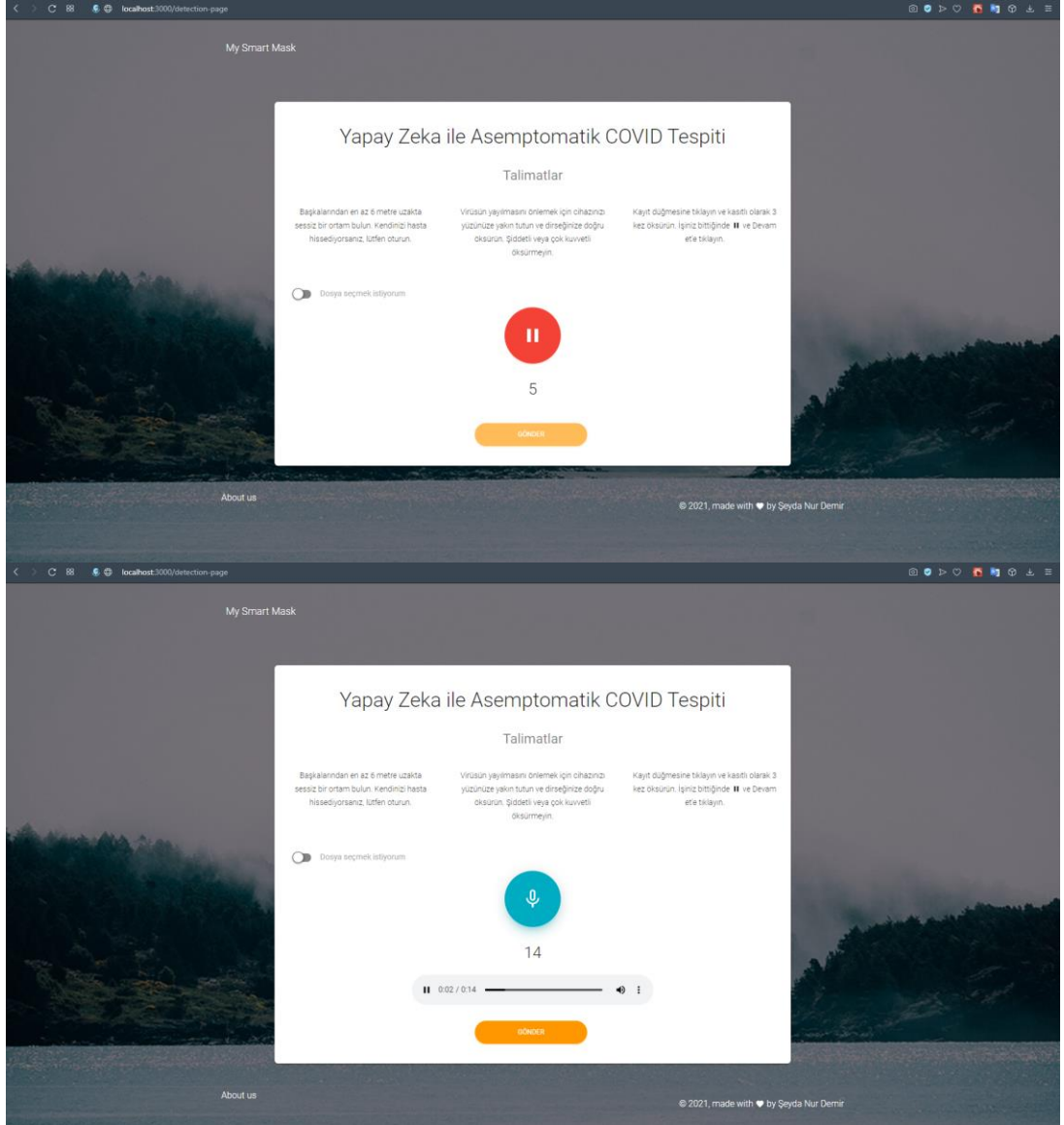
	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-



ŞEKİL 3.2.2 Çevrimiçi Kontrol Test Sonuçları

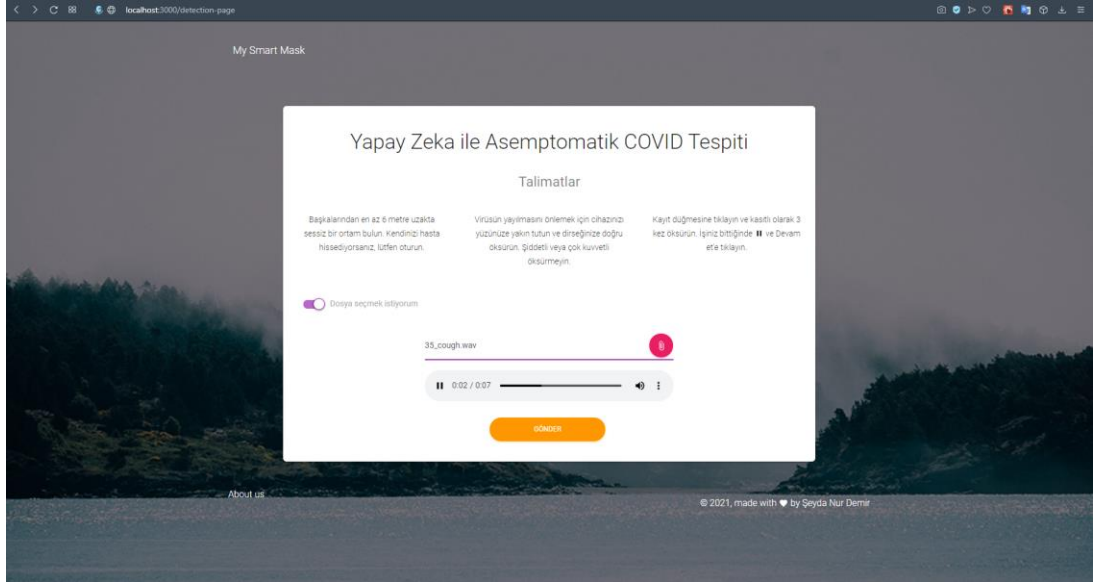
	KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Aseptomatik Tespit




FR-0260 Yayın Tarihi: 09.11.2017 Değ.No:0 Değ.Tarihi:-

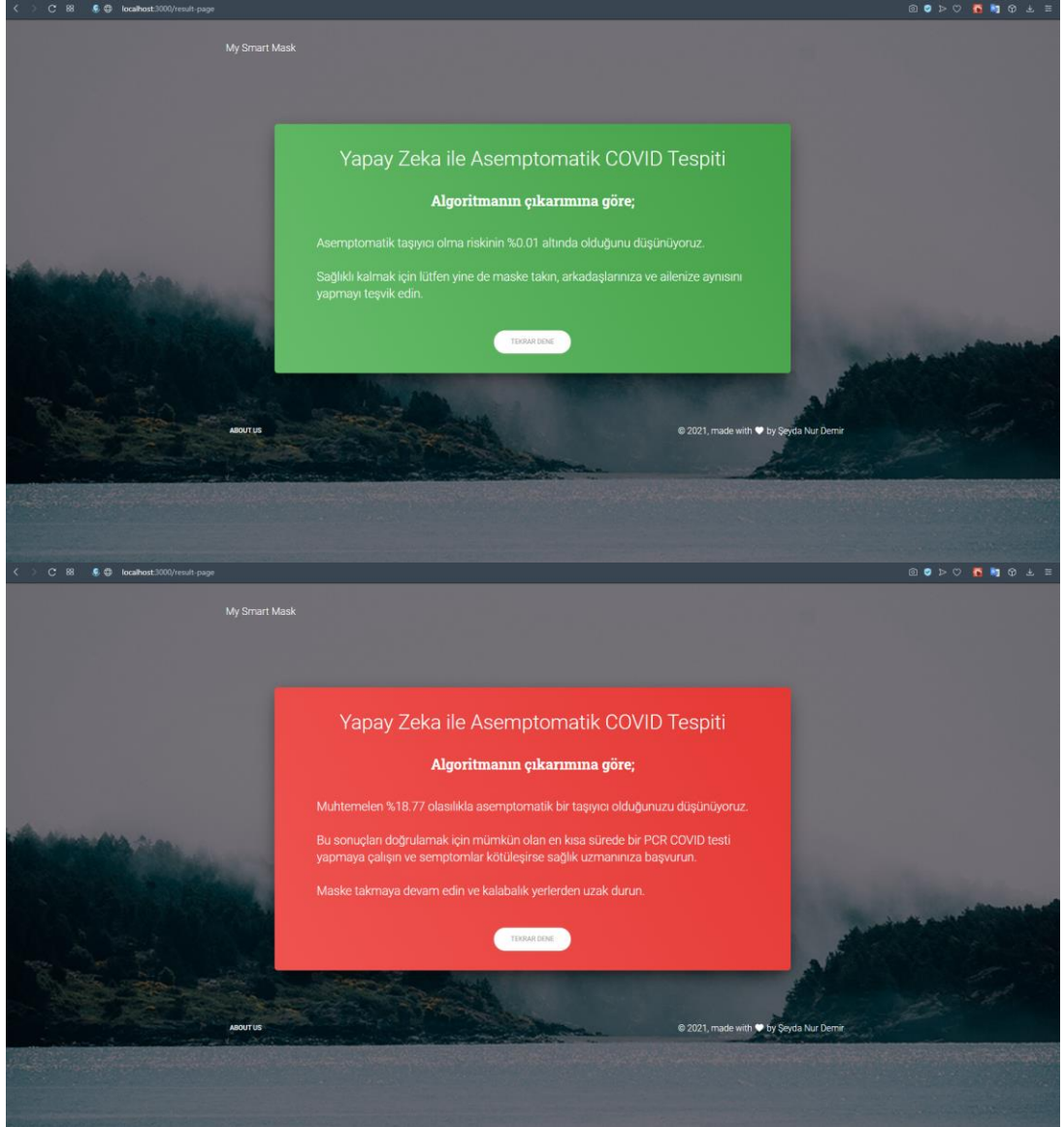
	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-




ŞEKİL 3.2.3 Asemptomatik Tespit

	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Aseptomatik Tespit Sonuçları

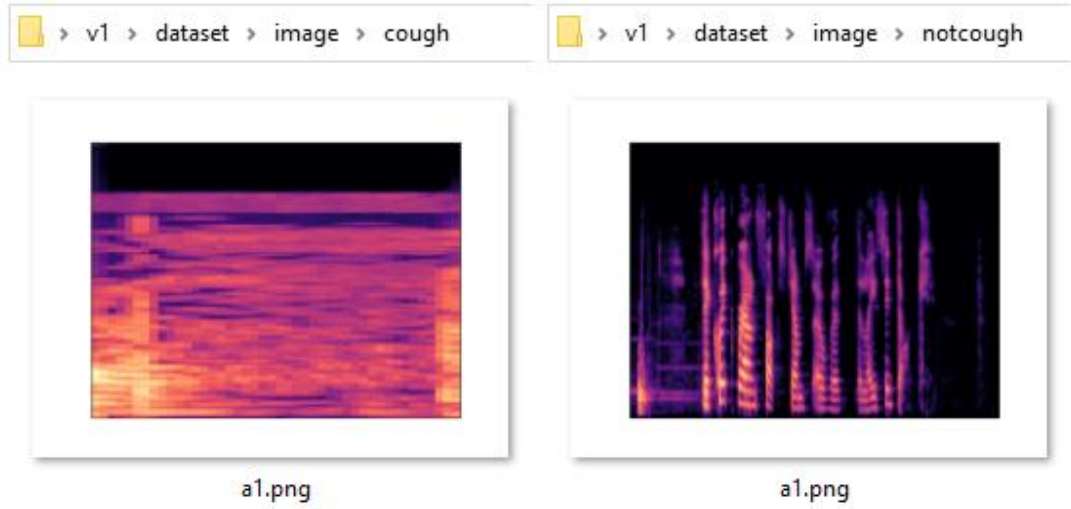


ŞEKİL 3.2.4 Aseptomatik Tespit Sonuçları


	KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

3.3. YAPAY ZEKÂ İLE ASEPTOMATİK COVID TESPİT ARACI

Yapay Zekâ ile Aseptomatik COVID Tespitinin ilk adımı öksürüğü tespit etmektir. Dolayısıyla önceki kısımlarda da belirtildiği, verilen ses dosyasını mel-spektrograma çevirir. Çevirilen görsel, verilen dosya yoluna kaydedilir. Ardından bu görseli alıp, model tahmini gerçekleştirilir. Tahmin sonucu, terminal ekranına yazılır. Model oluşturma aşamaları önceki kısımda belirtilmiştir, bu kısımda daha çok yazılımın kullanımı, örnek verilerle örnek testin gerçekleştirilmesi ve çıktıları değerlendirilmiştir.



ŞEKİL 3.3.1 Mel-spektrograma Dönüştürülen Ses Sinyallerinin Görüntüsü

	KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Ses dosyasından Mel-frequency & Mel-spectrogram Değerlerini Elde Etme


Mel-frequency & Mel-spectrogram değerlerini elde etme işlemi gösterilmiştir:

```

main.py M X
main.py > upload
178
179 def preprocessing(waveform_file):
180     """ Takes in a wave file and returns the mel frequency and the mel spectrogram """
181
182     audio, sr = librosa.load(waveform_file)
183     waveform_file.stream.seek(0)
184
185     audio_len = librosa.get_duration(audio)
186
187 > if audio_len > 30: ...
188 > if audio_len < 0.5: ...
189
190
191     # Validate Cough
192     sr1, audio1 = wavfile.read(waveform_file)
193     prob_cough = validate_cough(audio1, sr1)
194
195
196 > if prob_cough < 0.5: ...
197
198
199     mfccs = librosa.feature.mfcc(y = audio, sr = sr, n_mfcc = 39)
200     mfccs_scaled = np.mean(mfccs.T, axis = 0)
201     mfccs_1 = np.expand_dims(mfccs_scaled, axis = 0)
202
203     # additional MFCCs
204     pylab.axis("off")
205     pylab.axes([0., 0., 1., 1.], frameon = False, xticks = [], yticks = [])
206     melspect = librosa.feature.melspectrogram(y = audio, sr = sr)
207     # convert to image + save + reload
208     s_db = librosa.power_to_db(melspect, ref = np.max)
209     # save and reload spectrogram image files
210     librosa.display.specshow(s_db)
211     savepath = os.path.join("data/", "test_file" + ".png")
212     pylab.savefig(savepath, bbox_inches = None, pad_inches = 0)
213     pylab.close()
214
215     # reload the image
216     img = cv2.imread(savepath)
217     img_resize = cv2.resize(img, (64, 64), interpolation = cv2.INTER_CUBIC)
218     img_rescale = img_resize / 255.
219
220     image_1 = np.expand_dims(img_rescale, axis = 0)
221     print("This is the image shape after re-sampling .....{}".format(image_1.shape))
222
223     final = [mfccs_1, image_1]
224     return final
225

```

ŞEKİL 3.3.2 Mel-frequency & Mel-spectrogram Değerlerini Elde Etme

	KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Mel-spektrogram Görüntüsü ile Covid-19 Tahmini


Mel-spektrogram görüntüsü ile Covid-19 tahmini aşağıda gösterilmiştir:

```

main.py M X
main.py > preprocessing
108
109 @app.route("/cough-sound", methods = ["POST"])
110 def upload():
111     """ Takes in a waveform sound and outputs the model prediction value """
112     # process the waveform file
113     # Put this in a try-except block to catch errors and if an error occurs just route to an error HTML page
114
115     waveform_file = request.files["audio"]
116
117     try:
118         batch_0 = preprocessing(waveform_file)
119     except Exception as e:
120
121     # create a default graph to use for prediction of the keras model
122     graph = tf.compat.v1.get_default_graph()
123
124     with graph.as_default():
125         model = load_model("data/Resnet_two_branch_with_bestcutoff_at_0.012245.hdf5")
126         results = model.predict(batch_0)
127
128     print("This is our predicted result ..... {}".format(results))
129     probability = results[0][0]
130
131     filename = secure_filename(waveform_file.filename)
132     binary = waveform_file.read()
133
134     mycursor = mydb.cursor()
135     mycursor.execute("INSERT INTO coughs (filename, content, probability) VALUES (%s, %s, %s)", (filename, binary, float(probability)))
136     mydb.commit()
137
138     waveform_file.save(os.path.join(app.config['UPLOAD_FOLDER'], filename))
139
140     response = make_response(...)
141     response.headers["Content-Type"] = "application/json"
142     return response
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177

```

ŞEKİL 3.3.3 Mel-spektrogram Görüntüsü ile Covid-19 Tahmini

	KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

Makine Öğrenmesi Tahmin Gerçekleştirimi

Makine öğrenmesi tahmin gerçekleştirimi aşağıda gösterilmiştir:

```
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

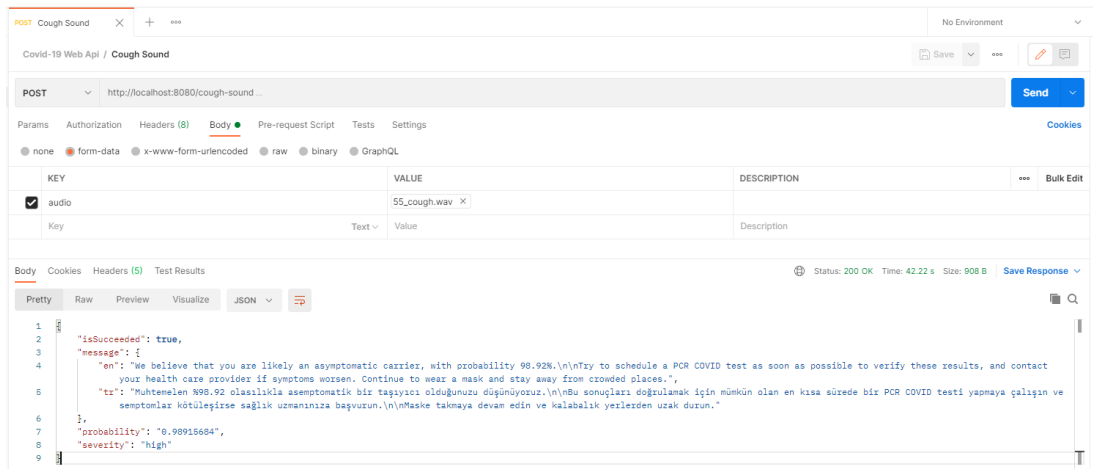
Try the new cross-platform PowerShell https://aka.ms/pscore6

PS C:\Users\sefer\Desktop> python3 covid_cough_main.py 8 'c:\Users\sefer\AppData\Local\Programs\Python\Python36\python.exe' 'c:\Users\sefer\.vscode\extensions\ms-python.python-2021.5.925585801\pythonFiles\1
lib\python\debugpy\launcher' '18094' '-' 'c:\Users\sefer\Desktop\covid_cough_main\src\app\main.py'
2021-06-16 00:27:40.098818: W tensorflow/stream_executor/platform/default/dso_loader.cc:60] Could not load dynamic library 'cudart64_110.dll'; dlerror: cudart64_110.dll not found
2021-06-16 00:27:40.107834: I tensorflow/stream_executor/cuda/cudart_stub.cc:29] Ignore above cudart dlerror if you do not have a GPU set up on your machine.
Using TensorFlow backend.
* Serving Flask app "main" (lazy loading)
* Environment: production
WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment.
Use a production WSGI server instead.
* Debug mode: on
* Restarting with stat
2021-06-16 00:27:49.207726: W tensorflow/stream_executor/platform/default/dso_loader.cc:60] Could not load dynamic library 'cudart64_110.dll'; dlerror: cudart64_110.dll not found
2021-06-16 00:27:49.215733: I tensorflow/stream_executor/cuda/cudart_stub.cc:29] Ignore above cudart dlerror if you do not have a GPU set up on your machine.
Using TensorFlow backend.
* Debugger is active!
* Debugger PIN: 168-660-582
* Running on http://0.0.0.0:8080/ (Press CTRL+C to quit)
<fileStorage: '55_cough.wav' ('audio/wave')>
The file has a 98.38% probability of being a cough.
This is the image shape after re-sampling .....(4, 64, 64, 3)
2021-06-16 00:28:36.235203: I tensorflow/compiler/jit/xla_cpu_device.cc:41] Not creating XLA devices, tf_xla_enable_xla_devices not set
2021-06-16 00:28:36.245314: I tensorflow/stream_executor/platform/default/dso_loader.cc:49] Successfully opened dynamic library nv_cuda.dll
2021-06-16 00:28:36.255750: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1720] Found device 0 with properties:
pciBusID: 0000:01:00:0 name: GeForce MK150 computeCapability: 6.1
coreClock: 1.5215GHz coreCount: 3 deviceMemorySize: 2.0065GB deviceMemoryBandwidth: 44.7661GB/s
2021-06-16 00:28:36.276844: W tensorflow/stream_executor/platform/default/dso_loader.cc:60] Could not load dynamic library 'cudart64_110.dll'; dlerror: cudart64_110.dll not found
2021-06-16 00:28:36.291186: W tensorflow/stream_executor/platform/default/dso_loader.cc:60] Could not load dynamic library 'cublas64_11.dll'; dlerror: cublas64_11.dll not found
2021-06-16 00:28:36.304578: W tensorflow/stream_executor/platform/default/dso_loader.cc:60] Could not load dynamic library 'cublas164_11.dll'; dlerror: cublas164_11.dll not found
2021-06-16 00:28:36.358957: I tensorflow/stream_executor/platform/default/dso_loader.cc:49] Successfully opened dynamic library cuFFT64_10.dll
2021-06-16 00:28:36.379842: I tensorflow/stream_executor/platform/default/dso_loader.cc:49] Successfully opened dynamic library curand64_10.dll
2021-06-16 00:28:36.440959: I tensorflow/stream_executor/platform/default/dso_loader.cc:49] Successfully opened dynamic library cusolver64_10.dll
2021-06-16 00:28:36.452870: W tensorflow/stream_executor/platform/default/dso_loader.cc:60] Could not load dynamic library 'cuspars64_11.dll'; dlerror: cuspars64_11.dll not found
2021-06-16 00:28:36.501169: W tensorflow/stream_executor/platform/default/dso_loader.cc:60] Could not load dynamic library 'cudnn64_8.dll'; dlerror: cudnn64_8.dll not found
2021-06-16 00:28:36.573102: W tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1757] Cannot dlopen some GPU libraries. Please make sure the missing libraries mentioned above are installed properly if you
would like to use GPU. Follow the guide at https://www.tensorflow.org/install/gpu for how to download and setup the required libraries for your platform.
Skipping registering GPU devices...
2021-06-16 00:28:51.441933: I tensorflow/core/platform/cpu_feature_guard.cc:142] This TensorFlow binary is optimized with oneAPI Deep Neural Network Library (oneDNN) to use the following CPU instructions
in performance-critical operations: AVX2.
To enable them in other operations, rebuild TensorFlow with the appropriate compiler flags.
2021-06-16 00:28:51.468730: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1261] Device interconnect StreamExecutor with strength 1 edge matrix:
2021-06-16 00:28:51.479012: I tensorflow/core/common_runtime/gpu/gpu_device.cc:1267]
2021-06-16 00:28:51.484579: I tensorflow/compiler/jit/xla_gpu_device.cc:99] Not creating XLA devices, tf_xla_enable_xla_devices not set
2021-06-16 00:28:52.259725: I tensorflow/compiler/mlir/mlir_graph_optimization_pass.cc:196] None of the MLIR optimization passes are enabled (registered 0 passes)
C:\Users\sefer\AppData\Local\Programs\Python\Python36\110\site-packages\tensorflow\python\keras\engine\training.py:2325: UserWarning: 'Model.state_updates' will be removed in a future version. This proper
ty should not be used in TensorFlow 2.0, as 'updates' are applied automatically.
warnings.warn("'Model.state_updates' will be removed in a future version. '
This is our predicted result ..... [[0.98915604]]
127.0.0.1 - - [16/Jun/2021 00:29:12] "POST /cough-sound HTTP/1.1" 200 -
[]
```

ŞEKİL 3.3.4 Makine Öğrenmesi Tahmin Gerçekleştirimi


Postman Web API Testi

Postman API toolundan gönderilen request ve alınan response değerleri aşağıda gösterilmiştir:



ŞEKİL 3.3.5 Postman Web API Testi

FR-0260 Yayın Tarihi: 09.11.2017 Değ.No:0 Değ.Tarihi:-

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Covid-19, Çin'de ortaya çıkan ve kısa sürede on binlerce kişiye bulaşan yeni tip koronavirüstür. Her geçen gün koronavirüs vaka sayısı artmaktadır ve birçok kişinin ölümüne neden olmaktadır. Koronavirüs bulaşıcı olduğu için, dünya çapında tüm insanlar, kişisel önlemler almaktadır. Bu kapsamda özellikle alınması gereken temel 3 önlem, “Maske – Mesafe – Temizlik” tir. Dolayısıyla bu süreçte, bireyler sosyal ortamlara girerken, hatta ev yaşamlarında bile, koronavirüse yakalanma riskini azaltmak adına maske takmaktadırlar.


Bu projede, takılan bu maskeyi akıllı hale getirerek ve yapılan bazı çalışmaları referans alarak, hastalığa yakalanmış olma durumu belirlenip, mobil uygulama aracılığı ve web sayfası aracılığı ile kullanıcılara bilgi vermesi amaçlanmıştır.

Başarı Kriterleri ve Çalışma Sonucu Ulaşılan Hedefler

Mevcut maskeleri akıllı hale getirmeyi amaçlayan aparat gerçekleştirilmiştir, bu aparat kullanıcıdan gelen sesleri alır ve Bluetooth üzerinden mobil cihaza iletir. İlk kısım için istenen amaca bu şekilde ulaşılmıştır.

Android işletim sistemine sahip mobil cihaza gelen verileri alması ve uyarı vermesi amaçlanan mobil uygulama, gerçekleştirilmiştir. Aparat üzerinden gelen sesleri alır ve öksürük sesi algıladığında öksürük sayacını arttırır. Ayrıca maskenin günlük kullanım süresini tutar, böylece değerlendirmenin daha doğru yapılabilmesi sağlanır.

Ayrıca mobil uygulama üzerinde yapılan çevrimiçi kontrol testi, kullanıcının Covid-19 risk durumunu belirlemede rol oynar. Form sonucu, günlük öksürük sayısı ile değerlendirilerek, kullanıcıya bilgi amaçlı olmak kaydıyla Covid-19 risk durumu raporlanır.

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-


Gelen ses sinyallerinin işlenerek, öksürük sesi olup olmadığını tespit etmesi amaçlanan, makine öğrenmesi yazılımı gerçekleştirilmiştir. Öksürük tespit aracı olarak adlandırılan bu yazılım sayesinde, gelen sesin öksürük olup olmadığı tespit edilebilmektedir.

Mobil ve web uygulama aracılığıyla mikrofondan alınan ses kayıtları, pozitif ve negatif vakalara göre ses dosyalarının spektrumu çıkarılarak öğretilmiş model ile tahmin gerçekleştirimi sağlanmıştır. Kullanıcıya bu doğrultuda test sonuçları bilgi olarak verilmektedir.

	<p>.....</p> <p>KILAVUZU</p>	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-


KAYNAKLAR

- [1] T.C. Sağlık Bakanlığı, COVID 19 Nedir? [online], Türkiye, <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66300/covid-19-nedir-.html> [Ziyaret Tarihi: 17 Ocak 2021] .
- [2] Hognestad, Ruth, Telephone CPR Instructions in Cardiac Arrest, Thesis (Master), University of Stavanger, 2019.
- [3] MUDA, Lindasalwa, BEGAM, Mumtaj, ELAMVAZUTHI, I., Voice Recognition Algorithms using Mel Frequency Cepstral Coefficient (MFCC) and Dynamic Time Warping (DTW) Techniques, JOURNAL OF COMPUTING, VOLUME 2, ISSUE 3, MARCH 2010, ISSN 2151-9617.
- [4] GARTZMAN, Dalya, Getting to Know the Mel Spectrogram [online], <https://towardsdatascience.com/getting-to-know-the-mel-spectrogram-31bca3e2d9d0> , [Ziyaret Tarihi: 17 Ocak 2021].
- [5] Zaidi Razak, Noor Jamilah Ibrahim, emran mohd tamil,mohd Yamani Idna Idris, Mohd yaakob Yusoff, Quranic verse recitation feature extraction using mel frequency ceostral coefficient (MFCC), Universiti Malaya.
- [6] ALGHAMDI, Waleed Mohammed A., <http://www.cse.unsw.edu.au/~waleed/phd/html/node38.html>, [Ziyaret Tarihi: 3 Mart 2010].
- [7] Liu, Li., J. He and Palm G., “Signal Modeling for Speaker Identification”. Proc. Int. Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP-96), Vol. 2, 1996, pp. 665-668.
- [8] ESKİDERE, Ömer, ERTAŞ, Figen, MEL FREKANSI KEPSTRUM KATSAYILARINDAKİ DEĞİŞİMLERİN KONUŞMACI TANIMAYA ETKİSİ, Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 14, Sayı 2, 2009.
- [9] O’Shaughnessy, D., “Speech Communication Human and Machine”. Addison Wesley, New York, 1987.
- [10] Yakın Doğu Üniversitesi Ders Notları, SPEECH FEATURE EXTRACTION AND VECTOR QUANTIZATION [online], Türkiye, <http://docs.neu.edu.tr/library/4955950085/CHAPTER%20FIVE.pdf> [Ziyaret Tarihi: 20 Ocak 2021].

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

EKLER

A.Lisans Bitirme Projesi Konusu Bildirme Formu

	..... KILAVUZU	Doküman No:	KL-0003
		Yayın Tarihi:	31.05.2018
		Değ.No:	0
		Değ.Tarihi:	-

T.C. GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ LİSANS BİTİRME PROJESİ KONUSU BİLDİRME FORMU	
ÖĞRENCİ ADI SOYADI : Şeyda Nur DEMİR	
ÖĞRENCİ NO : 121044042	İMZA:
PROJE KONU BAŞLIĞI: Web ve Mobil Tabanlı Aseptomatik Covid-19 Vaka Tespiti	
PROJENİN AMACI: Kullanıcı, günlük olarak verilen formu doldurur, semptomları girer, gerektiği durumlarda öksürük örnek ses kaydı ekler ve Covid-19 pozitif olma olasılığını görüntüler.	
FAYDALANILACAK KAYNAKLAR: Literatür taraması, Notebook çalışmaları, Covid-19 araştırmaları.	
PROJE DANIŞMANI: Prof. Dr. Hasari ÇELEBİ	İMZA:
BÖLÜM BAŞKANI: Prof. Dr. Erkan ZERGEROĞLU İMZA:	
<ul style="list-style-type: none"> Bu form bilgisayar ortamında 2 nüsha olarak düzenlenecek, bir nüsha bölüm başkanlığına ve bir nüsha proje danışmanına verilecektir. 	