

T.C  
İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
YAZILIM MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



**YAPAY ZEKA İLE GERÇEK ZAMANLI SÜRÜCÜ YORGUNLUK  
TESPİTİ**

TEZSİZ YÜKSEK LİSANS BİTİRME PROJESİ

NİYAZİ KIRBAŞ

Y210234092

DANIŞMANI : DOÇ. DR. AYTUĞ ONAN

HAZİRAN 2023

# YAPAY ZEKA İLE GERÇEK ZAMANLI SÜRÜCÜ YORGUNLUK TESPİTİ

## ÖZET

Elde edilen istatistikler, trafik kazalarının birçok nedeni olduğunu ortaya koymaktadır. Yanlış davranışlar, dikkatsizlik, ihmal ve benzeri faktörlerin bir araya gelmesi, kazaların oluşmasında etkili olmaktadır. Bu tür kazaların sonuçları can ve mal kaybı gibi ciddi sonuçlar doğurabilmektedir. Günümüzde, trafik kazalarının önde gelen nedenlerinden biri, sürücünün yorgun ve uykusuz olmasıdır. Bu nedenle, sürücülerin anlık durumlarının izlenmesi ve yorgunluk tespitinin yapılması, kazaların sayısında önemli bir azalmaya neden olacaktır. Bu amaçla, gerçek zamanlı ve yüksek doğruluklu bir sistem gerekmektedir.

Aracın güvenlik sisteminde, sürücünün yüzünü tanırız ve sürücü gözlerini kırptığında ve uykulu olduğunda uyarılar veririz ve güvenliğini korumak için bir alarm çalarız. Uykusuzluk, günümüzdeki trafik kazalarının ana nedenlerinden biridir. Burada, bu tür kazaları önlemek için uykusuzluk uyarı sistemi ve araç güvenlik sistemi geliştiriyoruz. Yapay Zeka (AI) teknolojisini kullanarak bu sistem inşa ediliyor. İlk olarak, sürücünün resmi çekilir ve yüz tanıma teknikleri kullanılarak tanımlanır. Sürücü araçta olduğunda ve aracı sürmeye başladığında, örneğin uykulu hissederse, bir uyarı/alarm oluşur böylece kendini uyanık tutabilir, mola alabilir ve daha sonra aracı sürebilir.

Bu sistem tasarlamak için bilgisayarlı görü ve makine öğrenimi algoritmaları kullanılır. Bu sistemde, sürücünün uykulu olup olmadığını kontrol etmek için göz landmarks kullanılır, EAR (Göz Aspect Ratio oranı) belirlenir. Yüz tanıma, Haar Cascade algoritması ve OpenCV'de LBPH kullanılarak nesne tespiti teknikleri ile belirlenir ve bu sistemi kullanıcı dostu hale getirmek için Tkinter kullanılarak Grafiksel Kullanıcı Arayüzü (GUI) eklenir. Bu model %90 doğruluk oranı ile tahmin yapabilir ve daha büyük veri kümeleri kullanılarak geliştirilebilir.

**Anahtar Sözcükler:** Makine öğrenmesi, yapay zeka, algoritma, yüz tanıma, araştırma.

# **REAL-TIME DRIVER FATIGUE DETECTION WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

## **ABSTRACT**

The obtained statistics reveal that there are numerous causes of traffic accidents. Factors such as reckless behavior, carelessness, negligence, and similar circumstances contribute to the occurrence of accidents. The consequences of such accidents can result in serious outcomes such as loss of life and property damage. Currently, one of the leading causes of traffic accidents is driver fatigue and drowsiness. Therefore, monitoring the real-time condition of drivers and detecting fatigue would significantly reduce the number of accidents. For this purpose, a real-time and highly accurate system is required.

In the vehicle security system, we recognize the driver's face and provide alerts when the driver blinks their eyes or exhibits signs of drowsiness, ensuring their safety. Fatigue is one of the main causes of accidents in today's world. To prevent such accidents, we are developing a drowsiness alert system and vehicle security system using Artificial Intelligence (AI) technology. Initially, the image of the driver is captured and identified using face recognition techniques. Once the driver is inside the vehicle and starts driving, if they feel drowsy, an alert/alarm is triggered, allowing them to stay awake, take a break, and then continue driving.

Computer vision and machine learning algorithms are used to design this system. Eye landmarks are employed to determine whether the driver is drowsy, using the Eye Aspect Ratio (EAR) metric. Face recognition is achieved through object detection techniques using the Haar Cascade algorithm and LBPH in OpenCV. Additionally, a Graphical User Interface (GUI) is added using Tkinter to make the system user-friendly. This model can make predictions with an accuracy rate of 90% and can be further enhanced by utilizing large datasets.

**Keywords:** Machine learning, artificial intelligence, algorithm, face recognition, research.

## ÖN SÖZ

Bu proje çalışmasının yazılmasında, çalışmamı sahiplenerek takip eden danışmanım Sayın Doç. Dr. Aytuğ ONAN 'a ve İzmir Katip Çelebi Üniversitesi'nin değerli eğitim görevlilerine ve çalışanlarına katkı ve emekleri için teşekkürlerimi/saygılarımı sunarım.

Son olarak bu günlere ulaşmamdaki emekleri adına değerli aile bireylerime teşekkür ederim.

Niyazi KIRBAŞ

Tarih

06.06.2023

# İÇİNDEKİLER

<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. AMAÇ .....	2
1.1.2 İNSAN PSİKOLOJİSİ .....	2
1.1.3. İSTATİSTİKLER VE GERÇEKLER.....	3
1.2. PROJENİN TANIMI.....	3
1.3. PROJE ÖNCESİ HEDEF ÇALIŞMA .....	5
1.4. HAAR CASCADE .....	5
1.5. D-LIB.....	5
1.5.1. D-LIB 68 NOKTA İLE YÜZ ÖZELLİKLERİ.....	6
1.5.2. D-LIB İLE İNSAN YÜZÜNDEKİ NOKTALARIN BELİRLENMESİ.....	7
<b>2. YÖNTEM</b> .....	<b>8</b>
2.1. MEVCUT SİSTEM .....	8
2.2.GEREKSİNİM ANALİZİ .....	9
2.2.1.DONANIM .....	9
2.2.2.YAZILIM.....	9
2.2.3. İŞLEVSEL GEREKSİNİMLER.....	11
2.3.YÖNTEMBİLİM (METODOLOJİ).....	12
2.4.VERİSETİ VE VERİ TOPLANMASI.....	15
<b>3. SİSTEM MİMARİSİ</b> .....	<b>17</b>
3.1.MEVCUT YÖNTEM İÇİN UML DİYAGRAMLARI.....	18
3.1.1.YÜZ TANIMA İÇİN USE-CASE DİYAGRAMI.....	18
3.2.2.YORGUNLUK TESPİTİ İÇİN USE-CASE DİYAGRAMI .....	18
<b>4.MODÜLLER VE ANALİZ</b> .....	<b>19</b>
4.1.VERİNİN ÖN İŞLEMESİ .....	19
4.2.ÖZELLİKLERİN ÇIKARILMASI .....	19
4.3.SİSTEMİN EĞİTİLMESİ .....	20
<b>5.SONUÇLAR VE ANALİZ</b> .....	<b>22</b>
5.1 TEST SONUÇLARI.....	25
<b>6.SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	<b>25</b>
<b>7.KAYNAKÇA</b> .....	<b>27</b>
<b>8.ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>29</b>

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Uykulu Sürücü .....	4
Şekil 1.2. Araç Hırsızlığı.....	4
Şekil 1.3. 68 Koordinatlı Yüz Şekli .....	6
Şekil 2.1. Anaconda Navigator Ana Sayfa.....	9
Şekil 2.2. Göz için Belirlenen Noktalar ve Eşik Grafiği .....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 2.3. Verisetinin Çalışması .....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 3.1. Sistemin Mimarisi .....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 3.2. Yüz Tanıma için UML Diyagramları .....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 3.3. Yorgunluk Tespiti için UML Diyagramları .....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
Şekil 4.1. Göz Açıklık Noktaları.....	20
Şekil 5.1. GUI Seçenekleri.....	23
Şekil 5.2. Uyanık Sürücü Örneği .....	24
Şekil 5.3. Yorgun Sürücü Örneği .....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

## TABLULAR LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> D-LIB Öznitelikler için Hesaplanan Noktalar.....	<b>7</b>
<b>Tablo 2.</b> Sonuç Tablosu .....	<b>25</b>

## KISALTMALAR LİSTESİ

AI : Artificial intelligence ( Yapay zeka)

ML: Machine Learning (Makine öğrenmesi)

DL: Deep Learning (Derin öğrenme)

UML: Unified Modeling Language (Birleşik modelleme dili)

EAR: Eye Aspect Ratio (Göz en-boy oranı)

GUI: Graphical User Interface (Grafiksel kullanıcı Arayüzü)



# BÖLÜM 1

## 1. GİRİŞ

Uyku, her insanın ihtiyaç duyduğu bir faktördür. Uykusuzluk, insanların hareketsizlik, düzensiz refleksler, odak kaybı, sapsmalar gibi durumlarla karşılaşmasına ve doğru kararlar verme yeteneklerinin azalmasına neden olur, ki bu da araç kullanmak için önemlidir. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre, her yıl yaklaşık 1.25 milyon kişi kazalardan dolayı yaralanmakta veya hayatını kaybetmektedir. Bazı insanlar trafik kurallarını ihmal etmekte, hız sınırlarını aşmakta, trafik işaretlerini ihlal etmekte, şeritlerden çıkmakta ve ayrıca fren arızaları, lastik sorunları gibi teknik problemlerle karşılaşmaktadır. Bu sorunları azaltmak için, bu makalede, ölümcül vakaları azaltmak amacıyla akıllı bir uyku tespit sistemi sunularak çözüm odaklı bir yaklaşım benimsenmektedir. Bu modelin doğruluk oranı %90'dır. Bu modelde makine öğrenimi ve bilgisayarlı görü teknikleri kullanılmaktadır; bunlar da yapay zeka alanının alt kollarıdır ve kullanıcıya sistemi eğitme ve belirli bir aralıkta çıktı tahmin etme imkanı sunmaktadır. Bu teknoloji, insanlar ile makineler arasındaki boşluğu azaltmaya yardımcı olmaktadır.

Bilgisayarlı görü, görüntüleri anlama ve işleme amacıyla kullanılan bir kütüphanedir. Verilerin işlenmesine ve bilgi çıkarmaya yardımcı olarak, sistemin önemli bir rol oynadığı diğer kütüphanelerle birlikte kullanılır. Grafikselle kullanıcı arayüzü (GUI) kullanıcıların işletim sistemlerini kolayca kullanmalarını sağlar. Burada, sürücü güvenliği amacıyla iki model kullanılmaktadır: uyku tespiti ve sürücü yüz tanıma. Bu modelin sonucu, sürücünün uyku hali, şerit değiştirme ve aracın düzgün bir şekilde bakımlı olmaması gibi durumlarda uyarı vermek ve tahminde bulunmaktır. Bu projenin amacı, bu sistemi araçlara uygulamak ve sürücü güvenliğini sağlamaktır. Sinyallerin işlenmesi ve ilgili çıktıların verilmesi için algoritmalar kullanılmaktadır.

## 1.1. AMAÇ

### 1.1.2 İNSAN PSİKOLOJİSİ

Makinelerin geliştirilmesi ve tekniklerin oluşturulması, insanların yaşamlarını kolaylaştırmak ve korumak için sürekli olarak devam etmektedir. Bu, günlük işler gibi sıkıcı aktiviteler için veya heyecan verici hedefler için (örneğin, uçak yolculuğu) geçerlidir. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte, ulaşım araçları önemli bir rol oynamaya başlamış ve bağımlılığımız büyük ölçüde artmıştır. Bu durum, hayatımızı kökten değiştirmiştir. Artık, büyükannelerimizin bile düşünemediği bir hızda yerlere seyahat edebiliyoruz. Günümüzde neredeyse herkes dünya genelinde her gün bir şekilde ulaşım aracı kullanmaktadır. Kimi insanlar arabaya sahipken, diğerleri toplu taşıma araçlarını kullanmaktadır. Ancak, toplumsal statüye bakılmaksızın sürüş yapan herkes için bazı kurallar ve davranış kodları bulunmaktadır. Bunlardan biri, sürüş esnasında dikkatli, uyanık ve enerjik olmaktır.

Güvenli bir seyahat için sorumluluklarımızı ihmal etmek, yıllar içinde birçok felakete yol açmıştır. Bazı insanlar için önemsiz gibi görünebilir, ancak trafik kurallarına uymak ve düzgün davranış sergilemek son derece önemlidir. Yolda, bir araç en büyük güce sahiptir ve dikkatsiz kullanıldığında yıkıcı sonuçlar doğurabilir; hatta bu ihmal, insanların hayatını tehlikeye atabilir. Yorgunken araç kullanmayı reddetmemek gibi bir tür dikkatsizlik, bu tür önemsiz olaylardan olumsuz sonuçların ortaya çıkmasına yol açabilir. Bu tür durumları tespit etmek ve istenmeyen sonuçları önlemek için birçok uzman, sürücü yorgunluk tespit sistemleri üzerine araştırmalar yapmıştır. Ancak bazen sistem tarafından yapılan bazı analizler ve kontroller yeterince doğru olmayabilir. Bu nedenle, mevcut çözümlerin geliştirilmesi ve optimize edilmesi için, bu soruna ilişkin verileri ve farklı bir perspektifi sunmak amacıyla bu proje gerçekleştirilmiştir.

### 1.1.3. İSTATİSTİKLER VE GERÇEKLER

2022 yılında sadece Türkiye'de, 14.708 kişinin araç kazaları sonucu hayatını kaybettiği verilerimizde görülüyor. Bu kazaların en az %22'si, sürücülerin yanlış yapmasına neden olan yorgunluktan kaynaklandı. Bu neredeyse düşük bir sayı gibi görünebilir çünkü birçok kazanın nedeni olabilecek farklı faktörler vardır, ancak yorgunluğun etkisi genellikle küçümsenir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde yorgunluğun kötü tasarımıyla birleşmesi ise felaketin habercisi olur. Genel olarak yorgunluğu ölçmek veya test etmek çok zordur, fakat alkol ve uyuşturucular gibi net belirtilere ve testlere sahip olduğu için ölçmek daha kolaydır. Bu soruna yönelik en iyi çözümlerden biri, yorgunluğun neden olduğu kazalara dikkat çekmek ve sürücülerin gerektiğinde yorgun olduklarını kabul etmelerini sağlamaktır. Ancak bu, önceden elde etmek zordu ve uzun süre araba kullanmanın bir kısmı olmadan gerçekleştirilemez. İşin içinde para olduğunda, insanların daha fazla para kazanmak için uzun saatler boyunca araç kullanmaları nedeniyle daha fazla sürücü yorgun bir şekilde direksiyon başında kalıyor. Bu durum genellikle işletmecilerin, yorgun halde araba kullanmanın ne kadar riskli olduğunun farkında olmadıkları için ortaya çıkıyor. Bazı ülkeler, bir işletmecinin belirli bir süre boyunca araba kullanabileceği saat sayısına sınırlama getirmiş olsa da, bu problemi çözmek için yeterli değil çünkü uygulaması çok zor ve pahalı olabilir.

2022 verilerimize göre, yalnızca Türkiye'de 1650 araba çalınmış ve uygun güvenlik önlemlerinin eksikliği araç hırsızlığının ana nedenlerinden biridir ve hem kırsal hem de kentsel alanlarda artmaktadır. Bu nedenle, sürücülerin hırsızlık önleme teknolojisine erişimi yoktur ve kimlik doğrulama yöntemlerinden biri yüz tanıma ile yapılabilir. Başka birçok tanıma ve doğrulama yöntemi olsa da, yüz tanıma yöntemi, insanları doğrulamak ve tanımlamak için pasif ve müdahaleci olmayan bir cihaz olarak kabul edildiği için tercih edilmektedir.

## 1.2. PROJENİN TANIMI

Yorgunluk, dünya çapında tam anlamıyla ele alınmamış bir güvenlik sorunudur. Yorgunluk, alkol veya ilaçlar gibi açık belirtilere ve testlere sahip olmadığı için ölçülmesi veya değerlendirilmesi oldukça zor bir durumdur. Alkol veya ilaçlar gibi yorgunluk da yaygın bir sorun olmasına rağmen tespit edilemez ve tanımlanamaz. Bu soruna yönelik çözümler, yorgunlukla ilişkili olaylara odaklanmayı ve sürücülerin yorgun olduklarını kabul etmelerini teşvik etmeyi içermektedir. Ancak bu çözümlerin uygulanması zor ve maliyetlidir. Uzun saatler boyunca araç kullanmanın faydalı olabileceği gerçeği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle, araçların ve sürücülerin güvenliği için yorgunluk tespit sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.



Şekil 1.1 Uykulu Sürücü

Araba sahiplerinin karşılaştığı bir diğer önemli sorun, araç hırsızlığıdır. Yalnızca Türkiye'de yılda 1650 araç çalınmaktadır ve bunun temel nedeni, anti-hırsızlık sistemlerinin eksikliği ve mevcut sistemlerin ya etkili olmaması ya da çok pahalı olmasıdır. Mevcut bazı sistemler arasında GPS izleyici ve kapı alarmı bulunmaktadır, ancak bunlar kolayca devre dışı bırakılabilir veya manipüle edilebilir, bu da güvenlik açısından ciddi sorunlar yaratır. Diğer mevcut sistemler ise yalnızca birkaç lüks araçta bulunan bağlantılı araç özellikleridir, ancak bunlar sadece pahalı değil, aynı zamanda etkisizdir.



Şekil 1.2. Araç Hırsızlığı

### 1.3. PROJE ÖNCESİ HEDEF ÇALIŞMA

Yüz tanıma konusundaki birçok temel çalışma, göz, ağız ve baş gibi belirli özelliklerin görünümünü ve bu özelliklerin konumunu, şeklini ve ilişkisini tanımlama üzerine odaklanır. Yüz tanıma, güvenlik sistemleri, kredi kartı doğrulama ve suçlu tespiti gibi birçok alanda önemli bir sorun haline gelmiştir. Örneğin, belirli bir yüzü modellemek ve bu yüzü birçok kaydedilmiş yüz modeli arasından ayırt etmek, güvenliği artırabilir ve karşılaştırmalı olarak yüz tespiti, tespit etmek için önemli olabilir. Resimlerdeki yüz tanıma, renkli film geliştirmeyi otomatikleştirmek için oldukça faydalıdır, çünkü birkaç iyileştirme ve gürültü azaltma yönteminin etkisi, görüntü içeriğine bağlıdır.

### 1.4. HAAR CASCADE

Haar cascade xml, makine öğrenmesine dayanan bir yöntemdir ve sınıflandırıcıyı eğitmek için pozitif ve negatif görüntüler kullanılır. Pozitif görüntüler, sınıflandırıcının tanımasını istediğimiz nesnelere içeren görüntülerdir, örneğin bir yüz. Negatif görüntüler ise, tanımak istediğimiz nesneyi içermeyen diğer her şeyin görüntüleridir. Bu, yüz tespiti için bize yardımcı olur, böylece sistem yüz tanıma işlemini doğru bir şekilde gerçekleştirebilir.

Haar cascade sınıflandırıcısı, Paul Viola ve Michael Jones'un 2001 yılında yayınladıkları "Hızlı nesne tespiti: Basit fonksiyonların cascade kullanımı" adlı makaleleriyle popüler hale gelmiş çok etkili bir nesne tespit tekniğidir. Eğitim tabanlı olarak, farklı görüntülerde belirli nesnelere tespit etmek için kullanılabilir.

Haar cascade sınıflandırması, pikselleri fonksiyon bazında analiz etmek için görüntü işleme teknolojisine dayanır. "Kapsamlı görüntü" kavramını kullanarak "özelliklerin" hesaplanmasını sağlar. Haar cascade, ada-boost öğrenme algoritmasını kullanarak büyük bir veri kümesinden etkili bir sonuç elde etmek için küçük bir alt küme seçer ve cascade yöntemi, görüntüdeki yüzü tanımak için kullanılır.

### 1.5. D-LIB

D-lib, gerçek zamanlı makine öğrenimi uygulamaları ve veri analizi paketlerinin oluşturulmasında kullanılan bir araç setidir. Bu araç seti, yüz tespiti, yüz tanıma ve yüz işaret noktası tespiti gibi önemli görevleri gerçekleştirmek için kullanılır. D-lib içerisinde bulunan frontal yüz tespit özelliği, basit bir yapıya sahip olması ve hızlı bir şekilde kullanıma hazır olması nedeniyle etkili sonuçlar sunar. Bu yönüyle, D-lib, akademik ve endüstriyel alanda yüz analizi konusunda önemli bir rol oynamaktadır.

### 1.5.1. D-LIB 68 NOKTA İLE YÜZ ÖZELLİKLERİ

Dlib kütüphanesi, yüz noktalarını tespit etmek için 68 koordinat noktalı bir model kullanır. Bu modelde, bir yüzün farklı bölümlerini temsil eden noktaların konumları belirlenmiştir. Ancak, her zaman tüm 68 noktaya ihtiyaç duymayabiliriz, çünkü bazı uygulamalarda belirli bölgelerin daha önemli olduğu durumlar olabilir.

Özelleştirme imkanı, ihtiyaçlarımıza uygun olarak belirli noktaları seçme veya ayarlama esnekliği sağlar. Örneğin, belirli bir uygulamada, gözlerin veya dudakların konumunu daha önemli bulabiliriz. Bu durumda, sadece bu bölgeleri temsil eden noktaları kullanarak hesaplamalar yapabiliriz. Bu özelleştirme imkanı, dlib kütüphanesinin esnekliğini ve kullanılabilirliğini artırır. Her uygulamanın farklı ihtiyaçları ve odak noktaları olduğu düşünülürse, 68 noktalı modelin belirli bölgelere odaklanarak kullanılması, daha doğru ve verimli sonuçlar elde etmemizi sağlar.

Dlib kütüphanesi, yüz noktalarını tespit etmek ve özelleştirmek için kullanışlı bir araç sunar. Bu sayede, yüz analizi, yüz tanıma, ifade tespiti gibi birçok uygulamada daha hassas ve hedefe yönelik sonuçlar elde edebiliriz.



Şekil 1.3. 68 Koordinatlı Yüz Şekli

## 1.5.2. D-LIB İLE İNSAN YÜZÜNDEKİ NOKTALARIN BELİRLENMESİ

Bir fotoğrafta yüz noktalarını tespit etmek için genel olarak şu adımlar izlenir:

**Yüz tespiti:** Yüz tespiti, bir insan yüzünün bulunduğu ilk adımdır ve x,y,w,h değerlerini içeren bir dikdörtgen döndürür ve bir sonuç verir.

**Yüz noktaları:** Mevcut veri (görsel) içinde yüzün konumu belirlendikten sonra, dikdörtgenin içindeki noktaları inceleyerek amaca yönelik çalışma yapılabilir.

Tablo 1. D-LIB Öznitelikler için Hesaplanan Noktalar

<b>Yüzde Bulunan Bölge</b>	<b>İlgili Noktalar</b>
Ağız genişliği	49-55
Ağız yüksekliği	52-58
Göz genişliği	37-40
Göz yüksekliği	38-41
Kaş-göz arası mesafe	25-47
İki göz çukuru arası mesafe	40-43
Burun-ağız üstü arası mesafe	34-52
Burun-çene arası mesafe	9-34
Yüz genişliği	6-12
İki göz arası mesafe	37-46
İki kaş arası mesafe	22-23
Çene-ağız üstü arası mesafe	9-52
İki kaş uzunluğu	18-27
Burun-ağız altı arası mesafe	34-58
Burun uzunluğu	28-34

## BÖLÜM 2

### 2. YÖNTEM

#### 2.1. MEVCUT SİSTEM

Eldeki araştırmalara göre, göz ve yüz tespiti için önceden kullanılan PCA tabanlı yöntem gece sürüş koşullarında etkisiz kalmış ve düşük doğruluk oranlarına sahip olmuştur. Bu nedenle, daha iyi sonuçlar elde etmek ve bu dezavantajları aşmak için LBPH (Local Binary Patterns Histogram) algoritması tercih edilmiştir. LBPH algoritması, yüzdeki yerel örüntüleri analiz ederek yüz tespiti ve tanıma işlemlerini gerçekleştirir. Piksel yoğunluklarını kullanarak yüzdeki özellikleri kodlar ve bu kodlar aracılığıyla yüzlerin karşılaştırmasını yapar. Bu sayede, daha doğru ve güvenilir sonuçlar elde edilebilir.

Diğer yandan, yüz tanıma alanında yaygın olarak kullanılan derin öğrenme tabanlı teknikler olan CNN (Convolutional Neural Network) ve DNN (Deep Neural Network) gibi yöntemler de mevcuttur. Bu teknikler, karmaşık örüntüleri algılamak için büyük veri setleri üzerinde eğitilmişlerdir ve yüzleri tanımak için etkili olabilirler. Ancak gerçek zamanlı uygulamalarda performans sorunları yaşanabilir ve doğruluk oranları düşebilir. Bu nedenle, uygulanacak sistem veya algoritma seçimi yapılırken farklı yöntemlerin avantajları ve dezavantajları dikkate alınmalıdır.

Sonuç olarak, PCA tabanlı yöntemlerin gece sürüş koşullarında düşük doğruluk oranlarına sahip olduğu tespit edilmiş ve bu nedenle LBPH algoritmasının tercih edildiği görülmüştür. Derin öğrenme tabanlı teknikler de yüz tanıma alanında kullanılmaktadır, ancak gerçek zamanlı uygulamalarda performans sorunları ortaya çıkabilir. Bu sebeple, uygulanacak sistem veya algoritma seçiminde dikkatli olunmalı ve ihtiyaçlar göz önünde bulundurulmalıdır.

#### DEZAVANTAJLAR:

- Bazı modeller gece sürüş koşullarını veya gözlük gibi durumları desteklememektedir.
- Sadece birkaç sistem gerçek zamanlı yüz tanımayı desteklemektedir.
- Mevcut sistemler arasında hem uyuklama tespit sistemi hem de araç güvenlik sistemi içeren yüz tanıma sistemleri bulunmamaktadır.



## 2.2.GEREKSİNİM ANALİZİ

### 2.2.1.DONANIM

İşlemci : Intel Core i7

Hard Disk : 1 TB

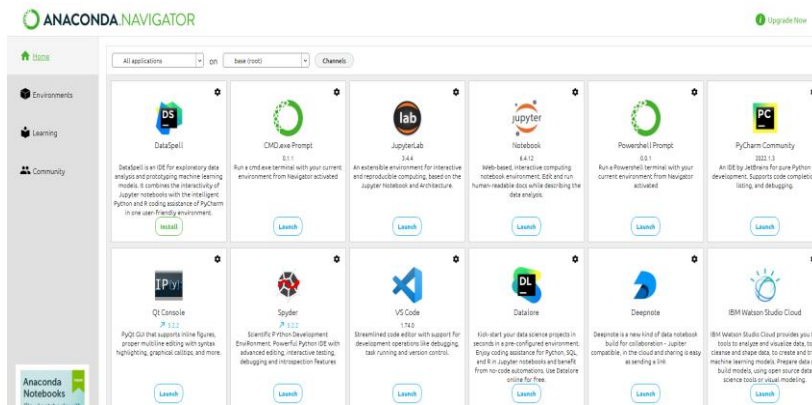
RAM : 16 GB RAM

### 2.2.2.YAZILIM

Anaconda Navigator, Anaconda dağıtımının kullanıcı dostu bir bileşenidir ve bir dizi özellik sunar. Bu grafiksel kullanıcı arayüzü, kullanıcıların komut satırı komutlarıyla uğraşmadan programları kolayca başlatmalarını sağlar. Ayrıca, Navigator aracılığıyla conda uygulamalarını, ortamlarını ve kanallarını yönetmek mümkündür. Navigator, anaconda.org veya yerel anaconda deposundan uygulamalar aramak için entegre bir arama özelliği sunar.

Bu arayüz, kullanıcılara geniş bir seçenek yelpazesi sunar. İstedğiniz programı arayabilir, yükleyebilir ve güncelleyebilirsiniz. Ayrıca, ortamları yöneterek farklı proje veya çalışma ortamları oluşturabilir ve geçiş yapabilirsiniz. Kanalları kullanarak farklı paket kaynaklarına erişebilir ve projeleriniz için uygun paketleri bulabilirsiniz. Anaconda Navigator, farklı işletim sistemlerinde kullanılabilen bir arayüze sahiptir. Windows, macOS ve Linux kullanıcıları, bu arayüzü kullanarak programları yönetmek ve Anaconda ekosisteminden yararlanmak için aynı kullanıcı deneyimini yaşarlar.

Sonuç olarak, Anaconda Navigator, kullanıcıların kolayca programları başlatmalarını, conda uygulamalarını yönetmelerini ve paketleri bulmalarını sağlayan kullanıcı dostu bir grafiksel arayüzdür. Bu arayüz, Anaconda dağıtımını daha erişilebilir ve kullanımı kolay hale getirerek verimli bir yazılım geliştirme deneyimi sunar.



Şekil 2.1. Anaconda Navigator Ana Sayfa

**Python:** Python dili, görüntü işleme alanında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Birçok popüler kütüphane ve araç, Python'u görüntü işleme projeleri için ideal hale getirmiştir. Örneğin, OpenCV (Open Source Computer Vision Library) gibi kütüphaneler, Python'u görüntü işleme algoritmaları geliştirmek, görüntüleri işlemek ve analiz etmek için güçlü bir araç haline getirmiştir.

Python'un kolay okunabilir ve anlaşılır sözdizimi, görüntü işleme projelerinin hızlı bir şekilde geliştirilmesini sağlar. Ayrıca, Python'un geniş kütüphane desteği, filtreleme, kenar tespiti, nesne tanıma gibi görüntü işleme görevlerini kolaylaştırır ve hızlandırır. Bu özellikler sayesinde Python, görüntü işleme alanında yaygın olarak tercih edilen bir dil haline gelmiştir.

**Jupyter Notebook:** Jupyter Notebook, görüntü işleme alanında da etkili bir şekilde kullanılan bir araçtır. Görüntü işleme, dijital görüntüler üzerinde çeşitli manipülasyonlar ve analizler yapmayı içerir. Jupyter Notebook'un interaktif ve kod odaklı yapısı, görüntü işleme algoritmalarını geliştirmek ve test etmek için ideal bir ortam sunar. Kullanıcılar, Python programlama dilini kullanarak görüntüleri yükleyebilir, görüntü işleme kütüphanelerini içe aktarabilir ve ardından çeşitli işleme adımlarını gerçekleştirebilirler. Bu adımlar arasında görüntü dönüşümleri, filtreleme, kesme, büyütme/küçültme, kenar algılama ve nesne tespiti gibi işlemler yer alabilir.

Jupyter Notebook'un interaktif doğası, kullanıcılara işlem adımlarını adım adım takip etme ve sonuçları hemen görme imkanı sağlar. Ayrıca, görsel sonuçları grafikler, histogramlar veya heat map'ler gibi farklı şekillerde görselleştirme ve analiz etme yeteneği de vardır. Bu sayede, görüntü işleme algoritmalarının geliştirilmesi ve sonuçlarının görsel olarak anlaşılması kolaylaşır. Jupyter Notebook, görüntü işleme uzmanlarına ve araştırmacılara, kodlarını belgeleme, paylaşma ve işbirliği yapma imkanı sunan güçlü bir araç olarak hizmet vermektedir.

### 2.2.3. İŞLEVSEL GEREKSİNİMLER

**OpenCV:** Open Source Computer Vision görüntü işleme ve bilgisayar görüşü uygulamaları için popüler bir açık kaynak kütüphanedir. Görüntü işleme alanında, OpenCV birçok yaygın kullanılan işlevi ve algoritmayı içerir. Görüntüleri yüklemek, kaydetmek, görüntü özelliklerini çıkarmak, filtrelemek, dönüştürmek, nesne algılamak, yüz tanımak gibi çeşitli işlemler OpenCV ile gerçekleştirilebilir. OpenCV, Python ve diğer birçok programlama dilinde kullanılabilir. Ayrıca, kamera ve video akışı gibi gerçek zamanlı görüntü işleme uygulamalarını da destekler. OpenCV'nin kullanımı kolaydır ve geniş bir topluluğu vardır, bu da kullanıcıların bilgi paylaşımı ve gelişim için kaynaklara erişim sağlamasını kolaylaştırır. OpenCV'nin güçlü işlevleri ve geniş kullanım alanı, araştırmacılar, geliştiriciler ve öğrenciler için birçok ilginç görüntü işleme projesine olanak tanır.

**D-lib:** Yüz tanıma, yüzlandırma ve yüz hatları tespiti gibi temel görevlerin yanı sıra, daha gelişmiş özelliklere sahip derin öğrenme modelleriyle de entegre çalışabilir. Bu sayede, karmaşık görüntü işleme problemlerini çözmek için kullanıcıya daha fazla esneklik sağlar. D-lib aynı zamanda GPU hızlandırması ve çoklu iş parçacığı desteği gibi performans iyileştirmeleri sunar, böylece yüksek hızda ve etkili bir şekilde çalışabilir. Kullanımı kolay bir API'ye sahip olması da D-lib'i araştırmacılar ve uygulama geliştiriciler için tercih edilen bir araç haline getirmiştir.

**Numpy:** Numpy, büyük çok boyutlu diziler ve matrislerle ilgilenen bir kütüphanedir. Bu matematiksel yapılar üzerinde yüksek düzeyli matematiksel işlemler yapar. Numpy dizisi, görüntülerin, filtre çekirdeklerinin ve fonksiyon noktalarının işlenmesi için standart bir veri yapısıdır. Numpy, bilimsel hesaplama, veri analizi ve görüntü işleme gibi alanlarda kullanılan temel bir kütüphanedir. Büyük veri kümeleme, matematiksel işlemler, lineer cebir, istatistiksel analiz ve diğer sayısal hesaplama görevlerini etkili bir şekilde gerçekleştirmek için yaygın olarak kullanılır.

**Scipy:** Bilimsel ve matematiksel sorunları çözmek için kullanılan bir Python kütüphanesidir. Numpy'nin üzerine inşa edilen bu açık kaynaklı kütüphane, yüksek seviyeli komutlarla veri manipülasyonu ve görselleştirme imkanı sağlar. Scipy, optimizasyon, entegrasyon, doğrusal cebir, istatistik, sinyal işleme ve görüntü işleme gibi birçok alanda geniş bir işlevselliğe sahiptir. Bilimsel hesaplamalar, veri analizi, sayısal simülasyonlar ve bilimsel araştırmalar için yaygın olarak kullanılan önemli bir araçtır.

### 2.3.YÖNTEMBİLİM (METODOLOJİ)

Uykusuzluk tespit sistemi, sürücünün uykulu olup olmadığını tespit etmek için gözlerin ve yüz işaret noktalarının kullanıldığı bir modül içerir. Bu modülün ilk adımı, göz kırpma hareketini belirlemek için yüz tanıma işlemini gerçekleştirmektir. Yüz tanıma sayesinde sürücünün gözleri tespit edilir ve ardından göz kırpma hızı hesaplanarak bir çıktı üretilir. Bu çıktı, sürücünün uykulu olup olmadığını belirlemek için kullanılır.

Bu sistemde, HAAR Cascade yöntemi kullanılarak insan yüzleri tespit edilir. Gözler genellikle koyu renkte olduğu için ve burun parlak bir renge sahip olduğu için HAAR cascade tekniği, yüz bilgilerini çıkarmak için idealdir. Bu yöntem, insan boyutundaki gözün konumunu belirleyebilir ve göz kırpma hareketini doğru şekilde tanımlayabilir. Sistem, sürekli olarak yüzü izlemeye devam eder ve işlevi sonlandırana kadar bu takibi sürdürür. Ayrıca, görüntünün merkezini bulmak için ortalama kaydırma yöntemi kullanılır. Bu yöntem, görüntü dağılımını analiz ederek verilerin etkili bir şekilde düzlemde dağıtılmasını sağlar.

Uykusuzluk tespit sistemi, sürücülerin uykulu olmaları durumunda güvenliğini sağlamak ve potansiyel kazaları önlemek için önemli bir rol oynar. Gözlerin ve yüz işaret noktalarının kullanılması, sürücünün durumunu doğru bir şekilde değerlendirmek ve uygun önlemleri almak için etkili bir yöntemdir. Görsel işleme uygulamalarında yoğun bölüm olan gözlerin tespiti için, görüntünün konumunu ve yarıçapını belirlemek gerekmektedir. Bu adım, göz tespiti için Dlib adlı açık kaynaklı bir kütüphane kullanılarak gerçekleştirilir. Dlib, göz kırpma hareketini tespit etmek ve gözlerin yönünü hesaplamak için özellikle etkilidir. Göz kırpma hareketi, sürücünün uyanık veya uykulu olup olmadığını belirlemek için önemli bir gösterge olarak kullanılır.

Nesne tespit ve tanıma, bilgisayarlı görüş alanında büyük öneme sahip bir araştırma konusudur. Bu alandaki ilerlemeler, birçok uygulama alanında önemli etkiler yaratmaktadır. Haar Cascade yöntemi, nesne tespiti ve tanıma için yaygın ve etkili bir stratejidir. Bu yöntem, özellik tabanlı sınıflandırma ve ileri öğrenme tekniklerini kullanarak öğrenilmiş özelliklere dayanarak nesnelere tanımlar.

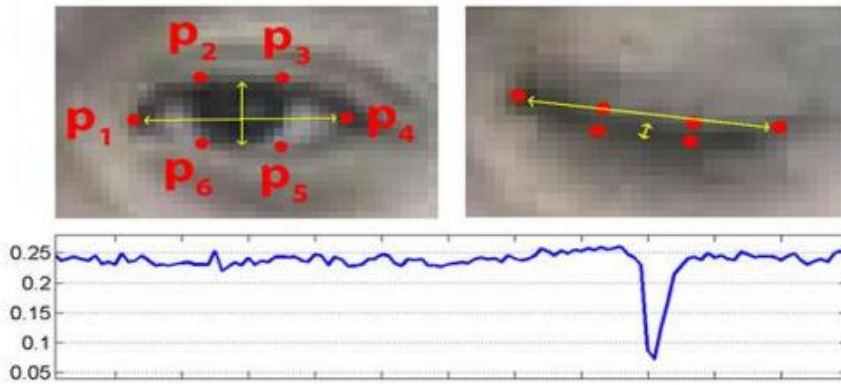
Haar Cascade yöntemi, bir nesneyi tanımlamak için belirli özellikleri kullanır. Bu özellikler, nesnenin görüntüsündeki parlaklık, kenarlar ve köşeler gibi karakteristik özelliklerdir. Yöntemin temel prensibi, eğitim aşamasında bir kaskad sınıflandırıcı oluşturularak nesneyle ilişkili özellikleri belirlemektir. Bu kaskad sınıflandırıcı, pozitif ve negatif örneklerin sınıflandırılmasıyla önceden belirlenmiş özelliklere dayanarak eğitilir. Eğitim aşamasının ardından, nesne tespit aşamasında belirlenen özellikler nesneyle ilişkilendirilmek için kullanılır.

Haar Cascade yöntemi, nesne tespiti ve tanıma alanında başarılı sonuçlar elde etmiştir. Yüz tanıma, göz tespiti, araç algılama gibi birçok uygulamada kullanılmıştır. Yöntem, yüksek doğruluk oranlarına ve hızlı işleme sürelerine sahip olması nedeniyle tercih edilmektedir. Ayrıca, öğrenilmiş özelliklerin kullanılması sayesinde farklı nesnelere tespit için genelleştirme yeteneği de göstermektedir.

Haar Cascade yöntemi, etkili bir yaklaşım olarak nesne tespiti ve tanıma alanında önemli bir yer tutmaktadır. Yüksek doğruluk oranları ve hızlı işleme süreleri nedeniyle birçok uygulamada tercih edilmektedir. Yöntemin daha da geliştirilmesi ve daha geniş bir nesne yelpazesini tanıma yeteneği için ileri araştırmalar yapılması gerekmektedir. Bu yöntem, bilgisayarlı görüş ve yapay zeka alanındaki ilerlemelerin yanı sıra, otomotiv endüstrisi ve biyometrik tanıma gibi birçok alanda da önemli uygulamalara sahip olacaktır.

Göz yönünü hesaplariken, göz en-boy oranı da dikkate alınır. Bu oran, gözlerin açık veya kapalı olduğunu belirlemek için bir eşik değeriyle karşılaştırılır. Genellikle 0.3 olarak belirlenen eşik değeri, gözlerin açık olduğunu gösterirken, bu eşik değeri azaltıldığında sistem uykulu durumu olarak kabul eder. Böylece, gözlerin durumuna bağlı olarak sürücünün uyanıklık durumu tespit edilebilir.

Bu yöntemlerin kullanılması, sürücünün dikkat seviyesini izlemek ve uyuklama durumunda uyarıda bulunmak için önemli bir adımdır. Gözlerin tespiti ve göz kırpma hareketinin hesaplanması, sürücü güvenliği açısından kritik bir rol oynar ve bu bilgiler, ilgili sistemlerdeki uygun çıktıları üretmek için kullanılır.



Şekil 2.2. Göz için Belirlenen Noktalar ve Eşik Değeri Grafiği

İkinci modül, yüz tanıma sistemi, nesne tespiti tekniklerini kullanarak yüz özelliklerini yakalamaktadır. Bu süreçte pozitif ve negatif görüntüler alınır ve bu veriler sisteme beslenir.

Haar cascade, Paul Viola ve Michael Jones tarafından 2002 yılında önerilen bir makine öğrenimi algoritmasıdır. Bu algoritma, kullanıcıların çeşitli fotoğraflarını kullanarak sistem tarafından eğitilir. Eğitim için hem olumlu hem de olumsuz örnekler alınır ve bu veri seti sisteme yüklenir. Ardından, bu eğitim veri seti kullanılarak diğer görüntülerde farklı nesnelerin tespiti gerçekleştirilir. OpenCV, önceden eğitilmiş Haar cascade algoritmalarını sağlar ve bu algoritmalar, eğitildikleri görüntü türüne bağlı olarak farklı sınıflara ayrılmıştır.

Bu aşamada, veri seti test ve eğitim verileri olarak ayrıştırılır. Modelin eğitimi için verilerin %80'i kullanılırken, kalan %20'lik bölüm test amaçlı kullanılır. Kullanıcıya sistemi temsil etmek ve kullanımını kolaylaştırmak için, tkinter kullanarak bir grafiksel kullanıcı arayüzü (GUI) eklenmiştir. Bu sayede kullanıcı, yüz tanıma sisteminin işleyişini daha rahat bir şekilde gözlemleyebilir ve yönetebilir.

## 2.4. VERİ SETİ VE VERİ TOPLANMASI

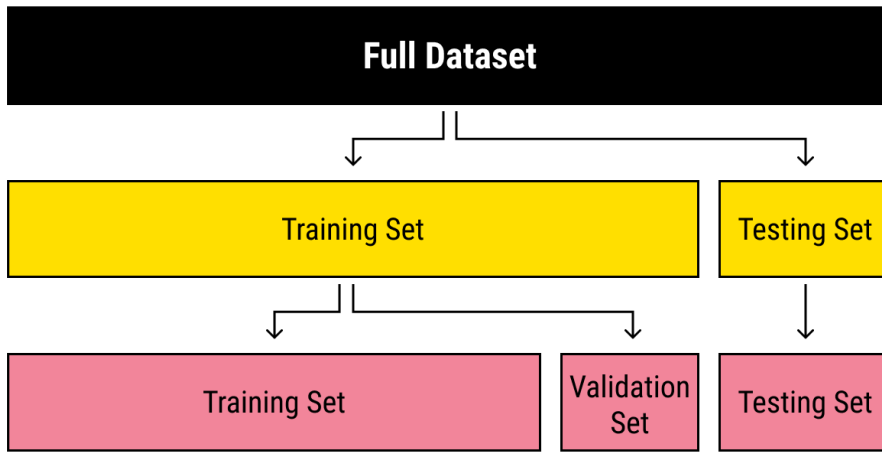
Veri seti, projenin modeline uygun olarak toplanır veya oluşturulur. Makine öğrenimi, veriye tamamen bağımlıdır ve sistem ne kadar fazla veriye sahipse o kadar akıllı hale gelir. Veri setinin büyüklüğü ve çeşitliliği, modelin genelleme yeteneğini artırır. Bu nedenle, veri toplama veya oluşturma aşamasında çeşitli kaynaklardan yeterli miktarda veri elde etmek önemlidir.

Bu çalışmada, fatigue detection (uykusuzluk tespit) sistemi için özel bir veri seti kullanılmıştır. Veri seti, Kaggle gibi açık kaynaklı bir platformdan temin edilen görüntülerden oluşmaktadır. Veri seti, gözleri açık ve gözleri kapalı olan görüntüler olmak üzere iki farklı sınıftan örnekler içermektedir. Bu şekilde, sistemin göz hareketlerini ve kapanışlarını tanıyabilme yeteneği eğitim verileri üzerinde geliştirilmektedir.

Veri seti toplandıktan veya oluşturulduktan sonra, modelin eğitim aşamasına geçilir. Eğitim için farklı makine öğrenimi algoritmaları kullanılabilir, ancak doğru sonuçlar elde etmek için uygun bir algoritmanın seçimi önemlidir. Eğitim verileri üzerinde algoritmanın çalışmasıyla modelin parametreleri ayarlanır ve sistem istenen davranışları tanıyabilecek şekilde optimize edilir.

Eğitim tamamlandıktan sonra, model test verileri üzerinde değerlendirilir. Bu adım, sistemin genel performansını ölçmek için önemlidir. Test verileri, veri setinden ayrılan bir bölümü temsil eder ve sistemin gerçek dünya koşullarında ne kadar başarılı olduğunu gösterir.

Sonuç olarak, veri setinin toplanması, modelin eğitimi ve test edilmesi süreçleri, fatigue detection sistemi gibi bir proje için kritik öneme sahiptir. Yeterli ve temsilci veriye sahip olmak, sistemin doğruluğunu, güvenilirliğini ve genel performansını artırır. Bu nedenle, veri işleme ve model eğitimi aşamalarında dikkatli bir yaklaşım gerekmektedir.

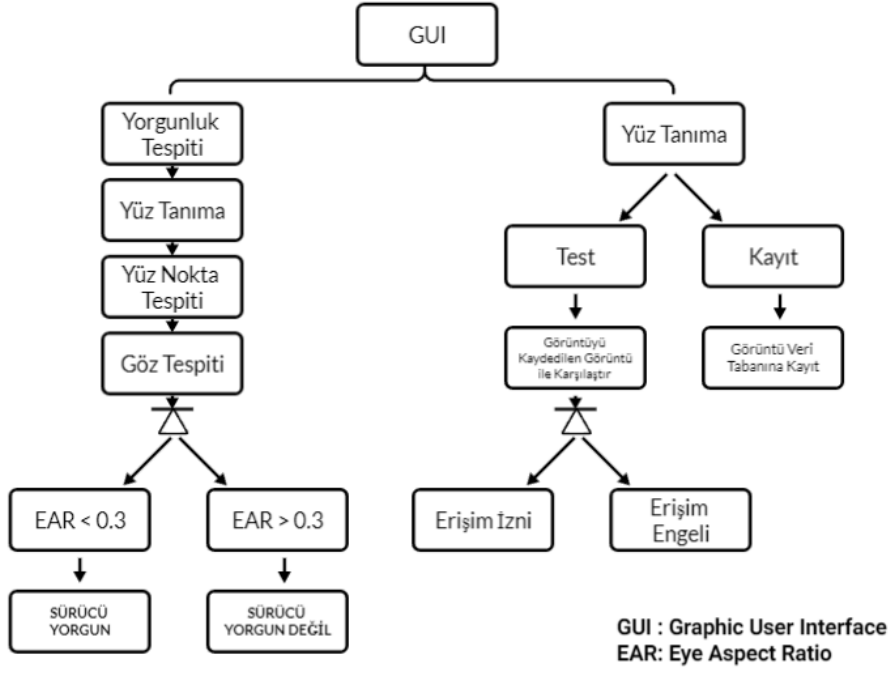


Şekil 2.3. Verisetinin Çalışması



## BÖLÜM 3

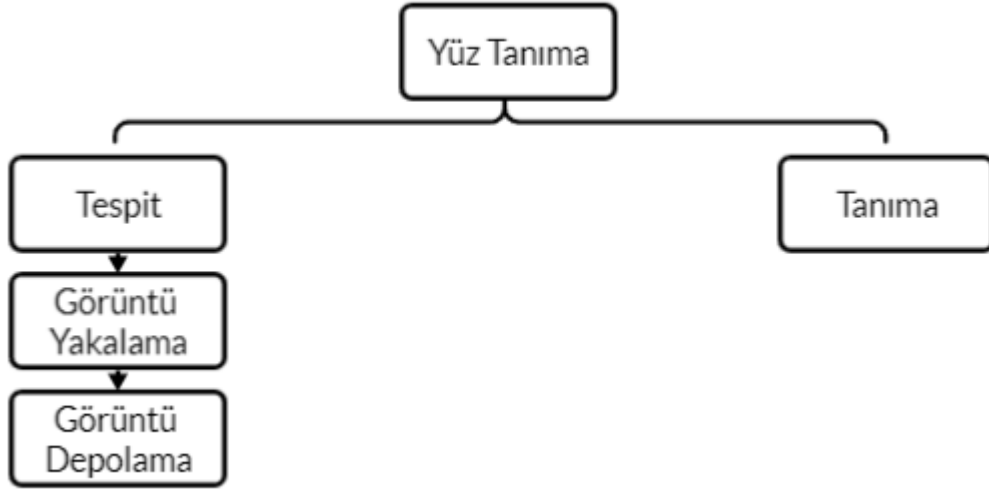
### 3. SİSTEM MİMARİSİ



Şekil 3.1 Sistemin Mimarisi

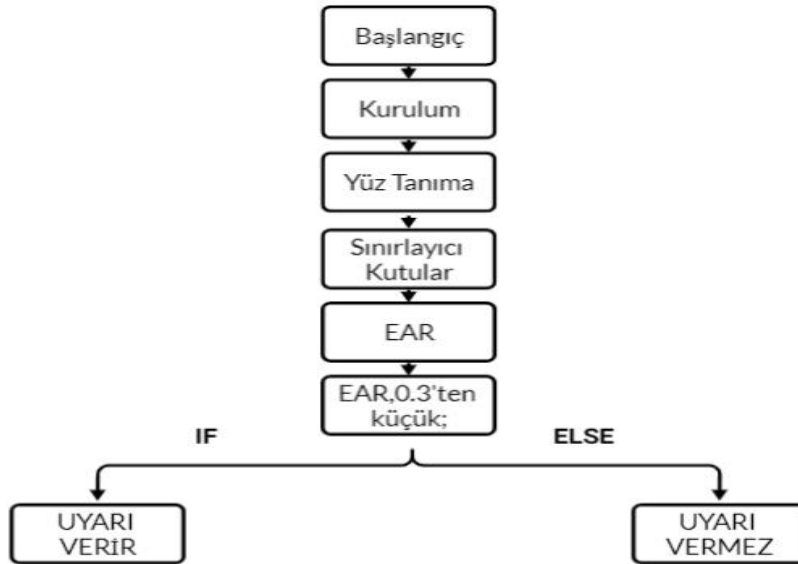
### 3.1.MEV CUT YÖNTEM İÇİN UML DİYAGRAMLARI

#### 3.1.1.YÜZ TANIMA İÇİN USE-CASE DİYAGRAMI



Şekil 3.2. Yüz Tanıma için UML Diyagramı

#### 3.2.2.YORGUNLUK TESPİTİ İÇİN USE-CASE DİYAGRAMI



Şekil 3.3. Yorgunluk Tespiti için UML Diyagramı

## BÖLÜM 4

### 4.MODÜLLER VE ANALİZ

Sistemin içerdiği modüller aşağıdaki gibidir;

- Verinin ön işleme
- Özelliklerin çıkarılması
- Sistemin eğitilmesi
- Sistemin test edilmesi

#### 4.1.VERİNİN ÖN İŞLEMESİ

Önerilen algoritma ile görseller, yüz tanıma sistemlerinin temel bir adımı olan ön işleme aşamasında test edilir. Bu aşamada, verilen görüntülerin kontrolsüz ve zorlu aydınlatma koşullarında kullanılabilirliğini artırmak için yeni bir ön işleme yöntemi önerilir. Bu yöntem, gelişmiş görüntü işleme teknikleri kullanarak görüntüleri düzenler, gürültüyü azaltır ve kontrastı iyileştirir. Bu sayede, yüz tanıma algoritmasının daha iyi performans göstermesi ve daha doğru sonuçlar elde etmesi hedeflenir. Önerilen ön işleme yöntemi, çeşitli zorluklarla karşılaşan yüz tanıma uygulamaları için daha güvenilir ve etkili bir çözüm sunmaktadır.

#### 4.2.ÖZELLİKLERİN ÇIKARILMASI

Belirtildiği üzere, videoların karelerinden çıkartılan yüz işaret noktalarına dayanarak, sınıf modelimiz için uygun özelliklerin geliştirilmesine odaklanıldı. Birçok farklı özellik hipotez olarak değerlendirildi ve test edildi, ancak sonunda dört temel özellik belirlenmiştir:

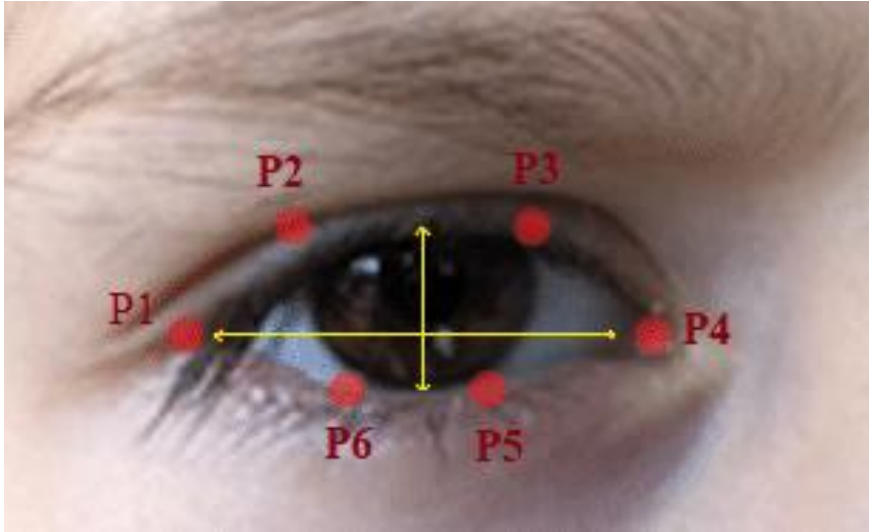
Göz oranı (EAR), ağız oranı, göz yuvarlaklığı ve ağız oranı üzeri göz oranı.

Göz oranı (EAR), gözlerin uzunluğu ve genişliğinin oranını temsil eder. Gözlerin uzunluğu ve genişliği, gözlerin yatay ve dikey çizgileri boyunca hesaplanır. Hipotezimize göre, bir kişi uyuklu olduğunda gözleri küçülme eğilimi gösterir ve daha sık göz kırpar. Bu nedenle, modelimizin, bir kişinin ardışık karelerinde göz oranının azalması durumunda (yani gözlerin kapanması veya daha hızlı göz kırpma) uyuklu durumu tahmin etmesini bekledik.

Ağız oranı, ağız açıklığı ve dudakların pozisyonunu ölçerek hesaplanır. Göz yuvarlaklığı ise gözlerin yuvarlaklık derecesini ifade eder. Ağız oranı üzeri göz oranı ise ağız oranının göz oranına oranıdır. Bu özelliklerin bir araya gelmesiyle, modelimizin uykulu veya uykusuz durumu doğru bir şekilde tahmin edebilmesini hedefledik.

Bu özelliklerin seçimi, dikkat eksikliği veya uykusuzluk gibi durumları tespit etmek için etkili olduğunu göstermiştir. Yapay zeka teknikleri ve eğitim veri setlerinin kullanımıyla, fatigue detection system gibi sistemlerin başarı oranının artırılacağı ve güvenliğin sağlanabileceği düşünülmektedir.

$$EAR = \frac{||p2-p6|| + ||p3-p5||}{2||p1-p4||}$$



Şekil 4.1. Göz Açıklık Noktaları

### 4.3.SİSTEMİN EĞİTİLMESİ

Yüz tanıma için, yüz tanıyıcının öğrenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, önceden kategorize edilmiş bir veri seti kullanılarak yüz tanıma sistemimiz için bir "veri seti" oluşturulmuş ve bu veri seti, OpenCV Python kullanılarak yüz tanıyıcının eğitiminde kullanılmıştır. Eğitim işlemi, Python Trainer tarafından aynı klasöre "Trainer" adı verilen bir klasör oluşturularak gerçekleştirilmiştir. Bu klasör, eğitim sonrasında tanıyıcının kaydedileceği yer olarak kullanılmaktadır.

Uykusuzluk tespiti için ise eğitim ve test verilerimizde "faces.dat" adı verilen bir veri seti kullanılmıştır. Bu veri seti, ibug 300-w veri setine dayanarak eğitilmiştir. Yüz tanıma sistemi, modern görüntü işleme ve yapay zeka tekniklerinin birleşimiyle geliştirilen bir teknolojidir. Bu sistem, bir kişinin yüz özelliklerini analiz ederek kimlik doğrulama veya tanıma süreçlerini gerçekleştirir. Yüz tanıma sistemleri, veri setlerinin dikkatli bir şekilde seçilmesi ve doğru eğitim yöntemlerinin uygulanmasıyla yüksek başarı oranları elde edebilir.

Bir yüz tanıma sistemi için temel adımlar genellikle şu şekilde sıralanır: veri toplama, veri ön işleme, özellik çıkarımı, eğitim ve test aşamaları. Veri toplama aşamasında, çeşitli kişilerin yüz görüntülerinden oluşan bir veri seti oluşturulur. Bu veri seti, farklı ırklardan, yaş gruplarından ve cinsiyetlerden kişileri içermelidir, böylece sistem genel bir doğruluk sağlayabilir. Veri ön işleme aşamasında, görüntülerden yüz bölgeleri kesilir, boyutlandırılır ve gürültü azaltma gibi işlemler uygulanır. Özellik çıkarımı aşamasında, yüz görüntülerinden sayısal özellik vektörleri elde edilir. Bu özellik vektörleri, yüzdeki önemli noktaların konumlarını ve yüzün genel morfolojisini temsil eder.

Eğitim aşamasında, özellik çıkarımından elde edilen vektörler kullanılarak bir sınıflandırma modeli oluşturulur. Bu model, farklı kişilerin yüz özelliklerini temsil eden veri setindeki desenleri öğrenir. Eğitim veri setindeki yüzlerle birlikte kişi kimlik bilgileri de kullanılır. Test aşamasında ise, sisteme yeni bir yüz görüntüsü verilir ve sistemin bu yüzü doğru bir şekilde kimliklendirip kimlik doğrulamasını yapması beklenir.

Yüz tanıma sistemi, doğru veri seti seçimi, dikkatli eğitim ve doğru algoritma seçimiyle yüksek başarı oranlarına ulaşabilir. Ancak sistemlerin doğruluğu, ışık koşulları, yüzün pozisyonu, ifade değişiklikleri ve sakal, gözlük gibi dış etkenlerden etkilenebilir. Bu nedenle, sistemin performansını artırmak için bu faktörlerin dikkate alınması ve uygun önlemlerin alınması önemlidir.

Sonuç olarak, yüz tanıma sistemi güvenlik ve performans açısından önemli uygulamalarda kullanılabilir. Ancak, doğru veri setinin seçilmesi, veri ön işleme adımlarının dikkatli yapılması ve eğitim sürecinin doğru yönetilmesi gibi faktörler, sistemin başarı oranını etkileyen önemli unsurlardır. Yapay zeka ve görüntü işleme alanındaki gelişmelerle birlikte, yüz tanıma sistemleri daha da geliştirilerek daha yüksek doğruluk ve güvenlik sağlayabilecektir.

## BÖLÜM 5

### 5.SONUÇLAR VE ANALİZ

Sürücünün güvenliği ve güvenliği için uykusuzluk tespiti ve yüz tanıma olmak üzere iki farklı modelin birleştirildiği bir sistem üzerinde çalışıyoruz. Bu sistem, sürücünün uykusuzluk durumunu tespit etmek ve yüzünü tanımak için geliştirilmiştir. Başlangıçta, kullanıcıya sunulan bir GUI penceresi aracılığıyla sistemi kullanma imkanı sağlanır. Bu pencerede, uykusuzluk tespiti ve yüz tanıma sistemini iki seçenek bulunmaktadır.

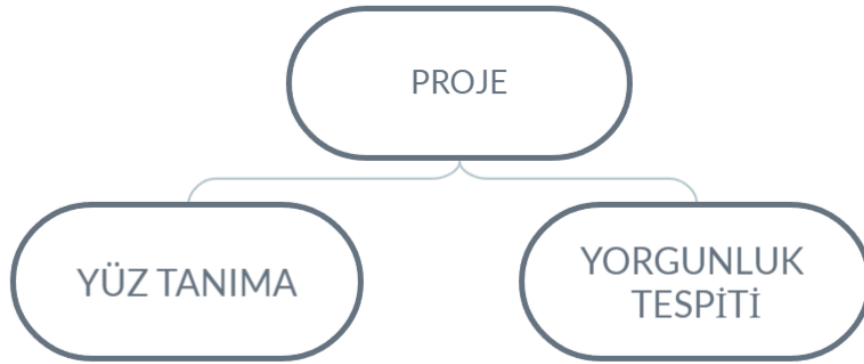
Uykusuzluk tespiti düğmesi seçildiğinde, sistem sürücünün uykulu olup olmadığını belirlemek için uygun işlemleri gerçekleştirir. Bu işlemler genellikle gözlerin durumunu, göz kırpma sıklığını ve göz kapama süresini analiz ederek uykusuzluk belirtilerini tespit etmeyi amaçlar. Yüz tanıma sistemi düğmesi seçildiğinde ise, sürücünün yüzünü tanımak ve kimlik doğrulama amacıyla geliştirilen algoritmalar devreye girer. Bu sayede, sürücünün kimliği doğrulanabilir ve yetkisiz erişimler engellenebilir.

Bu iki modelin birleştirilmesi, sürücünün hem uykusuzluk durumunu tespit etme hem de yüz tanıma özelliklerini kullanma yeteneğini sağlar. Bu sayede, sürücünün güvenliği ve güvenliği artırılırken, olası kazaların ve güvenlik ihlallerinin önlenmesi hedeflenir. Bu sistem, ileri düzey algoritmalar ve uygun veri setleri kullanılarak geliştirilmiş olup, sürücülerin daha güvenli bir sürüş deneyimi yaşamasını sağlamayı amaçlamaktadır.

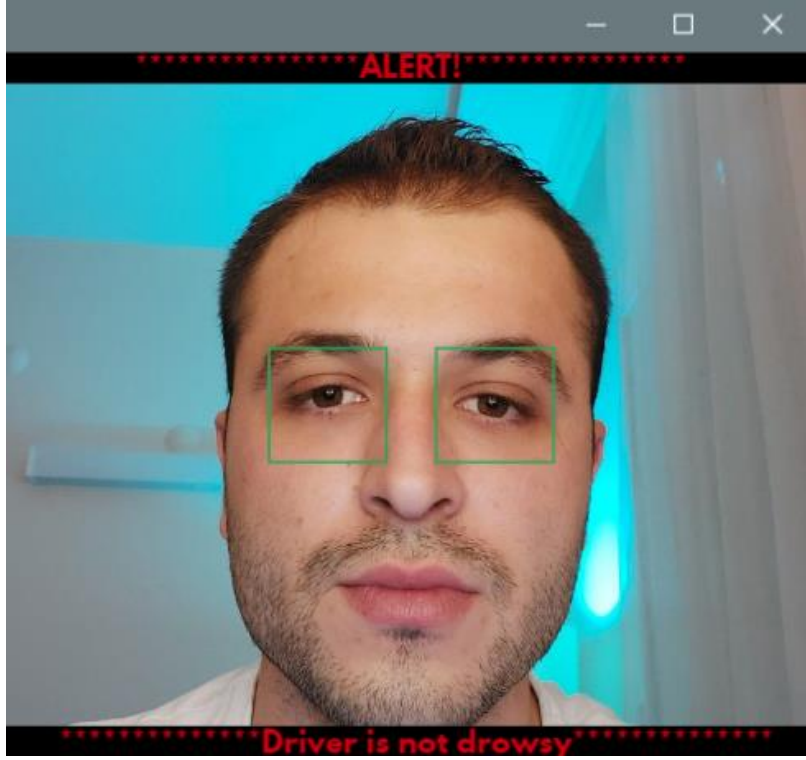
Sistemimizde, sürücünün güvenliği ve güvenliği için iki ayrı model olan uykusuzluk tespiti ve yüz tanıma entegre edilmiştir. Uykusuzluk tespiti için "uykusuzluk tespiti" düğmesine tıkladığımızda, uyarı sistemine yönlendirilirsiniz. GUI, sürekli olarak kameraya beslenen canlı görüntüden oluşur ve operatörün yüzünü ve gözlerini tespit etmek için sınırlayıcı kutular kullanır. Eğer operatör gözlerini 3-4 saniye boyunca kaparsa, bir alarm sistemi devreye girer. Bu şekilde, sürücü uykulu olduğunda zamanında uyarı alarak güvenliği sağlanır.

Diğer yandan, "yüz tanıma" seçeneğini seçerseniz, yüz tanıma modeline yönlendirilirsiniz. Kamera sürücünün resmini çektiğinde, bu veriyle karşılaştırma yapılır ve sürücünün kimliği belirlenir. Sürücünün adı ve diğer tanımlayıcı bilgiler ekranda görüntülenir.

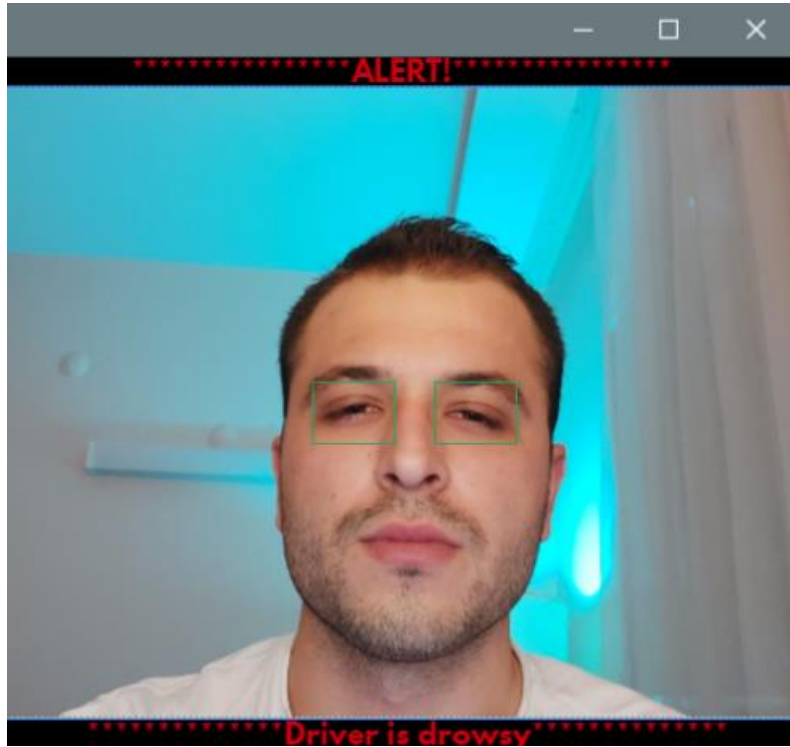
Bu iki modelin birleştirilmesiyle, sürücünün uykusuzluk durumunu tespit etmek ve kimliğini doğrulamak için güvenli bir sistem sağlanır. Bu sayede, sürücünün güvenliği ve güvenliği sağlanarak yolculuk sırasında olası riskler en aza indirilir.



Şekil 5.1. GUI Seçenekleri



Şekil 5.2. Uyanık Sürücü Örneği



Şekil 5.3. Yorgun Sürücü Örneği



## 5.1 TEST SONUÇLARI

### TEST DURUMLARI

TEST	DURUM	SONUÇ
1	Gozluk YOK Gozler KAPALI Isık IYI	YORGUN
2	Gozluk YOK Gozler ACIK ISIK IYI	YORGUN DEGIL

Tablo 2. Sonuç Tablosu

## BÖLÜM 6

### 6.SONUÇ VE ÖNERİLER

Sürücünün güvenliğiyle ilgili parametreleri ölçtük. İlk olarak, uykusuzluk tespiti modelinde, sürücü uyku hissi yaşadığında 3-4 saniyeden daha uzun süre boyunca uyarı veren bir alarm sistemi geliştirdik. Bu sayede sürücü, uyanık kalabilme veya bir mola alabilme imkanına sahiptir. Diğer bir model olan yüz tanıma sistemi ise sürücünün yüzünü tespit ederek aracımız için güvenlik sağlamak ve erişim kontrolü sağlamaktadır. Uykusuzluk tespiti sistemi, her araçta uygulanabilir ve uykusuzluktan kaynaklanan trafik kazalarını önleme ve ölüm oranını azaltma potansiyeline sahiptir. Yüz tanıma sistemi ise araç hırsızlıklarını önlemekte büyük bir yardımcıdır, böylece aracın güvenliğini sağlamaktadır.

Sürücü güvenliği, trafik kazalarının azaltılması ve araç hırsızlıklarının önlenmesi gibi önemli bir konudur. Bu bağlamda, uykusuzluk tespiti ve yüz tanıma gibi gelişmiş yapay zeka modellerinin bütünsel kullanımı, sürücü güvenliğini artırmak için etkili bir yaklaşım sağlamaktadır. Bu metinde, uykusuzluk tespiti ve yüz tanıma modellerinin nasıl bir araya getirildiği ve sürücü güvenliğine nasıl katkı sağladığı ayrıntılı bir şekilde açıklanmaktadır.

Uykusuzluk tespiti modeli, sürücünün uyku hissi yaşadığı durumları tespit etmek için kullanılır. Model, önceden belirlenmiş bir zaman aralığında gözlemlenen sürücü davranışlarını analiz eder ve eğer sürücü 3-4 saniyeden daha uzun süre boyunca uykulu olduğunu belirten belirli göstergeler gösterirse, bir uyarı sistemi devreye girer. Bu uyarı sistemi, sürücünün dikkatini artırmak için alarm, titreşim veya diğer uygun yöntemleri kullanır. Böylece sürücü, uyanık kalabilme veya mola alabilme fırsatı bulur.

Gelecekte, bu modellerin geliştirilmesi için bir dizi iyileştirme yapılabilir. Öncelikle, sistemimizin verimliliğini artırmak için yüksek doğruluk oranlarına sahip yakınlaştırma özellikleri ekleyebiliriz. Teknolojinin ve yapay zeka tekniklerinin ilerlemesiyle birlikte, kameraların sadece sürücünün gözlerini değil, yüz ifadesinin belirli noktalarını odaklayabileceği bir güncelleme yapılabilir. Bu, sürücünün yüz ifadesini daha hassas bir şekilde analiz etmemizi sağlayarak sistemin performansını artırabilir.

Bununla birlikte, sürücünün güvenliğiyle ilgili olarak daha fazla özellik ekleyebiliriz. Örneğin, kemer doğrulama sistemiyle sürücünün kemerini takıp takmadığını kontrol edebiliriz. Ayrıca, güvenlik amaçlı olarak araç içindeki ortamı izleyebilen ve anormal durumları tespit edebilen bir güvenlik sistemi entegre edebiliriz. Bu sayede, sürücülerin güvenliği için ek önlemler alabiliriz.

Ayrıca, araç bakımıyla ilgili bir sistem de ekleyebiliriz. Bu sistem, aracın mekanik ve teknik durumunu takip edebilir ve düzenli bakım zamanlarını belirleyebilir. Böylece, araçların güvenli bir şekilde kullanılmasını sağlayabiliriz. Gelecekte, daha karmaşık algoritmalar ve daha kapsamlı veri analizi teknikleri kullanarak sistemi daha da geliştirebiliriz. Bu sayede, sürücülerin güvenliğini artırmak için daha fazla parametreyi dikkate alabilir ve daha doğru sonuçlar elde edebiliriz.

Son olarak, mevcut kamera teknolojilerini geliştirerek düşük ışık koşullarında bile yüksek hassasiyetle çalışabilen kameralar kullanabiliriz. Bu, gece veya kötü hava koşullarında dahi sürücülerin yüzlerini doğru bir şekilde tespit edebilmemizi sağlar. Bu iyileştirmeler, sürücülerin güvenliği ve sürüş deneyimi açısından önemli katkılar sağlayacaktır.

## 7.KAYNAKÇA

- [1] Zhang, W., Cheng, B., & Lin, Y. (2012). Driver drowsiness recognition based on computer vision technology. *Tsinghua Science and Technology*, 17(3), 354-362.
- [2] Tadesse, E., Sheng, W., & Liu, M. (2014, May). Driver drowsiness detection through HMM based dynamic modeling. In *2014 IEEE International conference on robotics and automation (ICRA)* (pp. 4003-4008). IEEE..
- [3] García, F., de la Escalera, A., & Armingol, J. M. (2014). Driver monitoring based on low-cost 3-D sensors. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 15(4), 1855-1860.
- [4] Reddy, B., Kim, Y. H., Yun, S., Seo, C., & Jang, J. (2017). Real-time driver drowsiness detection for embedded system using model compression of deep neural networks. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops* (pp. 121-128).
- [5] Deng, W., & Wu, R. (2019). Real-time driver-drowsiness detection system using facial features. *IEEE Access*, 7, 118727-118738.
- [6] Jabbar, R., Shinoy, M., Kharbeche, M., Al-Khalifa, K., Krichen, M., & Barkaoui, K. (2020, February). Driver drowsiness detection model using convolutional neural networks techniques for android application. In *2020 IEEE International Conference on Informatics, IoT, and Enabling Technologies (ICIoT)* (pp. 237- 242). IEEE.
- [7] Galarza, E. E., Egas, F. D., Silva, F. M. & Velasco, P. M. (2018). Real Time Driver Drowsiness Detection Based on Driver's Face Image Behavior Using a System of Human Computer Interaction Implemented in a Smartphone. *Proceedings of the International Conference on Information Technology & Systems (ICITS)* pp 563-572.
- [8] Golgiyaz S., Kocamaz A. F., & Okumuş F. (2014). Video Tabanlı Uykulu Sürücü Algılama Sistemi. *Eleco-2014 Elektrik Elektronik Bilgisayar ve Biyomedikal Mühendisliği Sempozyumu*
- [9] Mehta S., Dadhich, S., Gumber, S. & Bhatt, A. J. (2019). Real-Time Driver Drowsiness Detection System Using Eye Aspect Ratio and Eye Closure Ratio. *Proceedings of International Conference on Sustainable Computing in Science, Technology and Management (SUSCOM)*, Amity University Rajasthan, Jaipur - India, February 26-28.
- [10] Nagargoje, S., & Shilvant, D. S. (2015) Drowsy Driver Warning System Using Image Processing. *International Journal Of Engineering Development And Research (IJEDR)*, vol. 3(3), s. 78-83.
- [11] Park, S., Pan, F., Kang, S., & Yoo, C. D. (2016). Driver drowsiness detection system based on feature representation learning using various deep networks. In *ACCV Workshops*, 2016.

- [12] Ramachandran, P., Zoph, B., & Le, Q. V. (2017). Swish: A Self-Gated Activation Function. Google Brain Team, Kaliforniya.
- [13] Savas, B. K., & Becerikli, Y. (2020). Real Time Driver Fatigue Detection System Based on Multi-Task ConNN. IEEE ACCESS, Volume 8, January 2020.
- [14] Türkiye İstatistik Kurumu. (2018). Karayolu Trafik Kaza İstatistikleri, Sayı: 30640
- [15] Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni. (2019). Motorlu Kara Taşıtları, Sayı: 30639
- [16] Yan, J. J., Kuo H. H, Lin, Y. F. & Liao, T. L. (2016). Real-Time Driver Drowsiness Detection System Based on PERCLOS and Grayscale Image Processing. 2016 International Symposium on Computer, Consumer and Control (IS3C).
- [17] (Eyosiyas Tadesse, Weihua Sheng, & Meiqin Liu, 2014). Driver drowsiness detection through HMM based dynamic modeling.
- [18] (Md. Rezwanul Haque, Md. Milon Islam, Kazi Saeed Alam, & Hasib Iqbal, 2019).A computer vision-based lane detection approach.
- [19] Philip, P.; Sagaspe, P.; Moore, N.; Taillard, J.; Charles, A.; Guillemineault, C.; Bioulac, B. Fatigue, sleep restriction and driving performance. *Accid. Anal. Prev.* 2005, 37, 473–478
- [20] Chellappa, A.; Reddy, M.S.; Ezhilarasie, R.; Suguna, S.K.; Umamakeswari, A. Fatigue detection using raspberry pi 3. *Int. J. Eng. Technol.* 2018, 7, 29–32.
- [21] Mandal, B.; Li, L.; Wang, G.S.; Lin, J. Towards detection of bus driver fatigue based on robust visual analysis of eye state. *IEEE Trans. Intell. Transp. Syst.* 2016, 18, 545–557.
- [22] Kongcharoen, W.; Nuchitprasitchai, S.; Nilsiam, Y.; Pearce, J.M. Real-Time Eye State Detection System for Driver Drowsiness Using Convolutional Neural Network. In *Proceedings of the 2020 17th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON)*, Phuket, Thailand, 24–27 June 2020; pp. 551–554.
- [23] Flores, M. J., Armingol, J. M., & de la Escalera, A. (2011). Driver drowsiness detection system under infrared illumination for an intelligent vehicle. *IET intelligent transport systems*, 5(4), 241-251.
- [24] Dua, M., Singla, R., Raj, S., & Jangra, A. (2021). Deep CNN models-based ensemble approach to driver drowsiness detection. *Neural Computing and Applications*, 33(8), 3155-3168.

## 8.ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : NİYAZİ KIRBAŞ

Doğum Yeri ve Tarihi : Çanakkale / 07.04.1998

### Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Trakya Üniversitesi Makine Mühendisliği

Yabancı Diller : İngilizce,Almanca

### İş Deneyimi

Stajlar : TKG Bursa, Derin Kalıp Bursa, UDI Group

Çalıştığı Kurumlar : OBEL Fastener A.Ş. – ARGE / Tasarım Mühendisi

### İletişim

Telefon : 05073018656

E-Posta Adresi : niyazikirbas17@gmail.com

