

**TEKNOFEST****HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ****AKILLI ULAŞIM YARIŞMASI****PROJE DETAY RAPORU**

**PROJE ADI:** Sürücü Yorgunluğunun Tespiti ve Trafik İşareti Tabelalarının Algılanması

**TAKIM ADI:** BLINKLESS

**TAKIM ID:** T3-27989-200

**TAKIM SEVİYESİ:** Üniversite

**DANIŞMAN ADI:** Prof. Dr. Ayhan İSTANBULLU



## İçindekiler

### 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Tük verilerine göre ülkemizde 28 milyondan fazla sürücü bulunmaktadır. Bu sürücü sayısındaki artış beraberinde trafik kazalarını da getirmektedir. Trafik kazalarının ise büyük bir çoğunluğu sürücü yorgunluğundan meydana gelmektedir. Yorgun ve uykulu sürücüler kaza yapmaya eğilimlidirler. Bu da sürücü yorgunluğunu tespit ederek sürücü dikkatinin artmasını amaçlayan projelere ihtiyacı doğurmuştur. Bu çalışmada trafik kazalarını en aza indirmeyi hedefleyen bir sistem tasarlamaktayız. Sürücü yorgunluğunu tespit ederek onları uyaracak bu sistem aynı zamanda 42 çeşit tabelayı da tanıyarak sürücüye bilgi verecektir. Raspberry Pi kullanarak yapacağımız proje açık kaynak bir kütüphane olan OpenCV tabanlıdır. Bu sayede düşük maliyetlerde ve geliştirmeye açık tasarlanmıştır.

Çalışmamız sürücünün önünde bulunan kameradan alınan gerçek zamanlı görüntüler ile gözlerin yerini tespit ederek 2 saniyeden fazla kapalı kalması durumunda alarm sistemini devreye sokmaktadır. Devreye giren alarm sistemi sürücüyü uyandırarak dikkatini toplamasını sağlar. Aynı zamanda aracın önünde bulunan ve yolu takip eden bir başka kamera ile de trafik tabelaları tespiti yapılmaktadır. 42 çeşit tabela ve 50 binden fazla görüntü ile eğitilen bu sistem kar, yağmur, sis, güneş parlamaları, vb. gibi birçok koşulda trafik tabelalarını %95 doğruluk oranı ile tanıyarak sürücüye tabelalar hakkında bilgi vermektedir. Uzun yıllar araç kullanmamış ve yıllar sonra trafiğe çıkan insanlar için tabelaları hatırlamak zor olacağından dolayı bu sistem kolaylık kazandıracak ve gözden kaçan tabelaları, anlamı unutulmuş tabelaları hatırlatarak sürücüye bilgi verecektir.

### 2. Problem/Sorun:

Sürücülerin kendine aşırı güveni ve gidecekleri yere bir an önce varmak istemeleri beraberinde sorunlara yol açmaktadır. Uykusu gelen sürücü vücudun adrenalin salgılayacağını ve uykusunun açılacağını düşünerek fazla hız yapmakta ve buna alışan bünyesi bir süre sonra tekrar uykusunun gelmesine sebep olmaktadır. Uykusu gelen sürücü yüksek hızda giderken kendisine, araçtakilere ve o sırada çevresinde bulunan diğer araçlara sonucu ölüme kadar dayanan çeşitli kazalara sebep olmaktadır. Aynı zamanda trafik tabelalarını unutan veya anlamını bilmeyen sürücüler bazı trafik tabelalarını görmezden gelerek sonucunda bir şey olmayacağına inanmaktadır. Bazı durumlarda ise çevre koşullarından dolayı meydana gelen sorunlar trafik tabelalarını görmemizi zorlaştırmaktadır. Bu konuda çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Günümüz araç teknolojisinde sürücü yorgunluğunu uyarıcı birçok sistem geliştirilmiştir. Örneğin belirli bir zaman geçtikten sonra sürücüyü mola vermesi için uyarı sistemleri bunlardan birisidir. Fakat bunların dikkate alınabilirliği çok düşüktür. Bu sistemlerde hata oranı yüksek olmaktadır ve ana hedef doğru bir sistemle hata oranını düşürmek olmalıdır.

### 3. Çözüm

Yukarıda belirtilen sorunun çözümü için gerçek zamanlı bir sürücü takip ve uyarı sistemi geliştirilmelidir. Sistemde gerçekleştirilecek olan uyarı sistemi ani bir uyarı ile sürücünün

uykusunu açmalı ve dikkatini toplamasına yardımcı olmalıdır. Bu projede gerçek zamanlı olarak sürücü yüzünü algılayan ve göz kapaklarının durumunu tespit eden sistemimiz gözlerin kapalı kalma süresini ölçerek uyku ve mayışma durumu algılandığında alarm sistemini devreye sokmaktadır. Gözler açılana kadar çalan alarm sesi sürücüyü uyandırmaya yetecek bir seviyededir. Birçok görselden oluşan veri setiyle eğitilen sistem Raspberry Pi 4 ile tasarlandığı için hızlı ve maliyeti düşüktür. Trafik kazalarını engellemek için saniyeler bile önemli olduğu için sistemin hızlı çalışıyor olması da bizler için önemlidir. Aynı zamanda trafik tabelası tanıma sistemimiz de Raspberry Pi 4 ile geliştirilmiş olup hızlı bir analiz yaparak veri tabanında bulunan görseller arasında eşleşmeleri yapmakta ve tabela ismini %95'e varan doğruluk oranı ile sürücüyü aktarmaktadır. Böylece yorgunluk, dikkatsizlik ve unutkanlıktan kaynaklı sürücü hatalarını en aza indirmeyi hedeflemekteyiz. Eklerde sisteme ait algoritma şemaları verilmiştir.

#### 4. Yöntem

Raspberry Pi 4 kullanılarak yapılan bu proje açık kaynak kodlu bir kütüphane olan OpenCV kullanılarak tasarlanmıştır. Alman Trafik İşareti Veri Seti (GTSRB) kullanılan bu projede 50000'den fazla görüntüyü sınıflandırarak 42 çeşit farklı trafik işareti kümesi elde edilmiştir. Daha sonra sistem eğitilerek %95 doğruluk elde edilmiştir. Gece görüşüne sahip olan kameradan alınan güncel görüntü sınıflandırılan görüntülerin boyutuna dönüştürülür. Sınıflandırılan veri setiyle karşılaştırılarak geriye 1-42 arası bir sayı döndürür. Döndürülen sayı kümelenen trafik işaretlerinin isimlerinden hangisine karşılık geliyorsa ekranda o trafik işaretinin adı yazar.

#### 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Projede Raspberry Pi 4 kullanılarak benzer ürünlerden daha hızlı işlem yapılmış ve gerçek zamanlı kullanıma daha elverişli hale getirilmiştir. Aynı zamanda OpenCV tabanlı oluşu projeyi açık kaynak kodlu oluşundan dolayı geliştirilebilirliği açısından önemlidir. Göz üzerinde takip yapılarak gerçek zamanlı tepki gösteren sistem aynı zamanda 50000'den fazla görüntü kullanılarak eğitildiğinden dolayı birçok tabelayı farklı hava koşullarında da tanıyabilmektedir. Daha ucuz maliyetlerde olan bu sistemin en önemli farklarından birisi de daha hızlı analiz yaparak kaza oranını en aza indirgemesidir.

#### 6. Uygulanabilirlik

Piyasada sürücünün uykusuzluğunu takip eden ve sürücü uyarıcı sistemler mevcuttur. Proje daha az bir maliyetle ticari bir ürüne dönüştürülebilir.

#### 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Malzeme	Adet	Birim Fiyatı (TL)	Toplam Fiyatı (TL)	Detay
Raspberry Pi 4 4GB	2	513,18	1026,36	Sistemde kullanılacak olan gömülü sistemdir. Hızlı ve maliyetinin ucuz olması sebebiyle tercih edilmiştir. Araç içerisinde 2 farklı alanda kullanılacağı

				için 2 adet sipariş edilmiştir.
Adaptör	2	83,23	166,46	Raspberry Pi'nin çalışması için gereken gücü vermek için gerekli olan bir malzemedir.
Alüminyum Çift Fanlı Soğutucu	2	144,18	288,36	Çok fazla işlem yapan Raspberry Pi'nin fazla sıcaklık nedeniyle hem zarar görmemesini hem de işlem hızındaki kaybı önlemek amacıyla alınmıştır.
Gece Kamerası	2	152,9	305,8	Sürücü yüz ve göz tespitinde kullanılmak üzere bir adet sürücüyü görecektir. Bir adet de trafik tabelası tespit etmek için yolu görecektir. Şekilde konulacak kameralar gece yolculuklarında da kullanılabilmesi için gece görüş özelliğine sahiptir.
Hoparlör	1	26,78	26,78	Sürücünün uyku halinde olduğu tespit edildikten sonra devreye girecek alarm sistemi için alınmıştır.
Kablosuz Klavye	2	73,31	146,62	Raspberry Pi kendi başına bir bilgisayar görevi gördüğünden dolayı klavye Mouse donanımı da harici olarak Raspberry Pi'ye bağlanmalıdır. Kablo fazlalıklarından oluşacak kalabalığı ve tehlikeleri önlemek amacıyla alınan kablosuz klavye aynı zamanda Mouse görevi de görerek kodlama sırasında kolaylık sağlamaktadır.
Micro Hdmi to Vga Dönüştürücü	2	30,9	61,8	Raspberry Pi'nin kodlanabilmesi için bir ekrana bağlanması gerekmektedir. Elimizde bulunan ekranlar vga çıkışlı ve Raspberry Pi micro hdmi girişli olduğu için bir dönüştürücü ihtiyacı doğmaktadır.
4 inch Raspberry Pi Dokunmatik IPS Ekran	1	226,31	226,31	Trafik tabelasının tespiti durumunda sürücüye uyarı verebilmesi için Raspberry Pi'nin bir ekrana bağlanması gerekmektedir. Kullanılan ekran trafik işareti hakkında sürücüye bilgi vermektedir.
<b>Toplam</b>		<b>2248,49</b>		

Projenin literatür araştırmasının yapılması >>> Mart-Nisan

Projenin malzeme tedarik araştırmasının yapılması >>> Mayıs-Haziran

Projenin yazılımı ve gömülü sistem olarak hazırlanması planlanan donanımsal gereksinimlerinin tamamlanması >>> Haziran-Temmuz

## 8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):



Proje hedef kitlesi 18 yaş üzerinden başlayarak ehliyet almaya hak kazanmış ve trafiğe çıkabilen herkes hedef kitle içerisinde. Aynı zamanda miyop olup da araç içerisinde gözlük kullanmayan kullanıcılara da büyük avantaj sağlamaktadır.

## 9. Riskler

İP No	İş Paketlerinin Adı ve Hedefleri	Kim(ler) Tarafından Gerçekleştirileceği	Başarı Ölçütü ve Projenin Başarısına Katkısı
1	Projenin algoritma akış şemasının oluşturulması ve Raspberry Pi'ye OpenCV, dlib, SciPy, imutils, playsound kütüphanelerinin ve paketlerinin eklenmesi.	Ayşenur ŞAHİN Sevcan ÇİL	Projenin olabilecek en hızlı ve basit bir sistem ile çalışması için algoritma akış şeması oluşturulacaktır. OpenCV, dlib, SciPy, imutils, playsound kütüphanelerinin ve paketlerinin kurulumu yapıldıktan sonra sistemde bu kütüphaneler ve paketler hatasız çalışmalıdır. Bu iş paketinin proje başarısına katkısı %20'dir.
2	Proje önerisinde yer alan algoritmaların OpenCV'ye uyarlanması.	Ayşenur ŞAHİN Sevcan ÇİL	Haar, HOG, RGB Renk Uzayını HSV Renk Uzayına Dönüştürme ve Hough Daire Dönüşümü gibi yöntemlerin OpenCV'ye uyarlanması ve bu yöntemlerin sistemde %80 başarı ile çalışması. Bu iş paketinin proje başarısına katkısı %15'dir.
3	Bilgisayarlı görme tekniğine dayanarak yüz işaretleme noktası tespiti, göz boy oranı, trafik işaret levhalarındaki renk, şekil ve sayılarının belirlenmesi.	Ayşenur ŞAHİN Sevcan ÇİL	Göz boy oranının %75 oranında doğru tespit edilmesi, trafik levhalarının renginin şeklinin ve sayıların %96 oranında doğru tespit edilmesi. Bu iş paketinin proje başarısına katkısı %25'dir.
4	Gözün durumları ve trafik işaret tabelaları tanıtarak sisteminin eğitilmesi ve eğitilen sistemin optimize edilerek geliştirilmesi ve test edilmesi.	Ayşenur ŞAHİN Sevcan ÇİL	Gözün durumları ve trafik işaret tabelaları tanıtdıktan sonra sistemi stabil olarak kendini eğitmesi. Test aşamasında sistem tanıma oranının %90'ın altına düşmeyecek şekilde geliştirilmesi. Bu iş paketinin proje başarısına katkısı %40'tır.

İP No	En Önemli Riskler	Risk Yönetimi (B Planı)
1	Projede kullanılan kütüphanelerin hata vermesi, projeye entegre edilememesi	Bu durumda, literatürdeki alternatif kütüphane ve algoritmaların araştırılması ve projeye uygulanması planlanmaktadır.
2	Projede kullanılacak algoritmaların OpenCV'ye uyarlanamaması	Bu durumda, farklı bir algoritma araştırılıp düşünülerek OpenCV üzerinde denenmesi planlanmaktadır.

3	Projede göz, tabela rengi, şekli gibi önemli etmenlerin tanınamaması	Bu durumda örnek algoritmalar ve kodlar incelenerek yazılan koddaki hata aranması ve gerektiğinde algoritma değişikliğine gidilmesi planlanmaktadır.
4	Derin öğrenme yöntemlerinin kullanılmaması ve sistemin eğitilememesi	Derin öğrenme üzerine çeşitli kaynaktan kodlar araştırılıp farklı farklı kodların uygulanması planlanmaktadır.

## 10. Proje Ekibi

### Takım Lideri:

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeye veya problemle ilgili tecrübesi
Ayşenur ŞAHİN	Sürücü Yorgunluğu Tespiti	Balıkesir Üniversitesi	1 yıldır proje üzerinde çalışmaktadır.
Sevcan ÇİL	Trafik Tabelası Tespiti	Balıkesir Üniversitesi	1 yıldır proje üzerinde çalışmaktadır.

## 11. Kaynaklar

Aydın U.S. 2009. Traffic Sign Recognition, M.Sc. Thesis, METU, 113p

Baş, F.İ. 2015. “Geçici Fiziksel Özelliklerden Yorgunluk Ve Uykusuzluğun Sürücü Davranışları Üzerine Etkisi”, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Borazan O., Kabakçı K.A., Akkoç M. 2016. Traffic Sign Detection and Recognition in MATLAB, İstanbul Teknik Üniversitesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, İstanbul Türkiye

Demir, E. 2011. “Trafik Levhası Belirleme ve Tanımlanması”, Lisans Bitirme Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye, 3-4-5p.

Fang C., Fuh C., Chen S., and P. Yen 2003. "A road sign recognition system based on dynamic visual model," in The 2003 IEEE Computer Society Conf. Computer Vision and Pattern Recognition, Madison, Wisconsin, pp. 750-755.

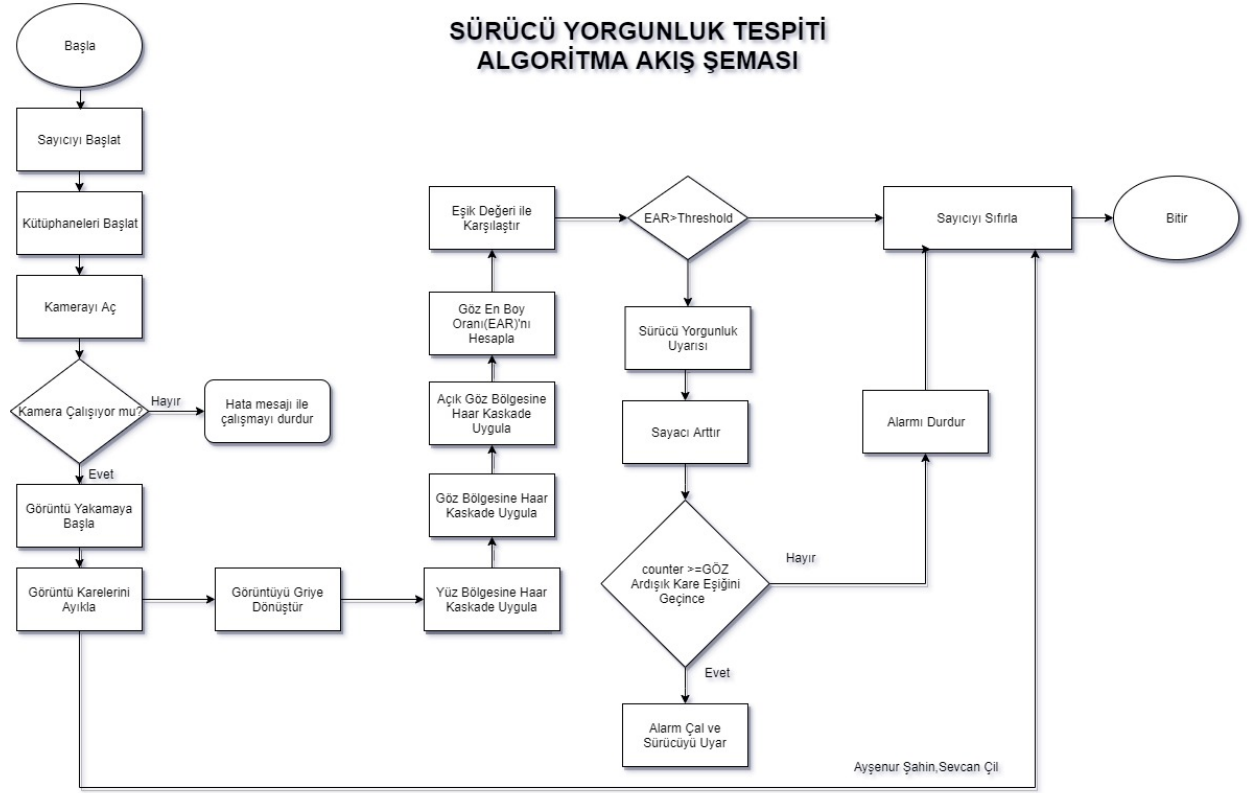
Kuyumcu, B. 2016. OpenCv Görüntü İşleme ve Yapay Öğrenme, Level Kitap, İstanbul, 320 sayfa. Lavie, P. 1996. The Enchanted World of Sleep, Yale University Press, 270 pages.

NCSDR/NHTSA Expert Panel on Driver Fatigue and Sleepiness, “Drowsy driving and automobile crashes,” NHTSA report. ABD Ulusal Otoyol Trafik Güvenliği Yönetimi, 2013.

Pauly Leo, and Deepa Sankar 2015. ”Detection of drowsiness based on HOG features and SVM classifiers.” 2015 IEEE International Conference on Research in Computational Intelligence and Communication Networks (ICRCICN).

Rashid, E. 2018. “Raspberry Pi İle Gerçek Zamanlı Yüz Tanıma Ve Kontrol Sistemi”, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 8p.

## EK-1

SÜRÜCÜ YORGUNLUK TESPİTİ  
ALGORİTMA AKIŞ ŞEMASI

**TEKNOFEST**  
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

## EK-2

## TRAFİK İŞARETLERİNDEKİ HIZ LİMİT TABELALARININ ALGILANMASI ALGORİTMA AKIŞ ŞEMASI

