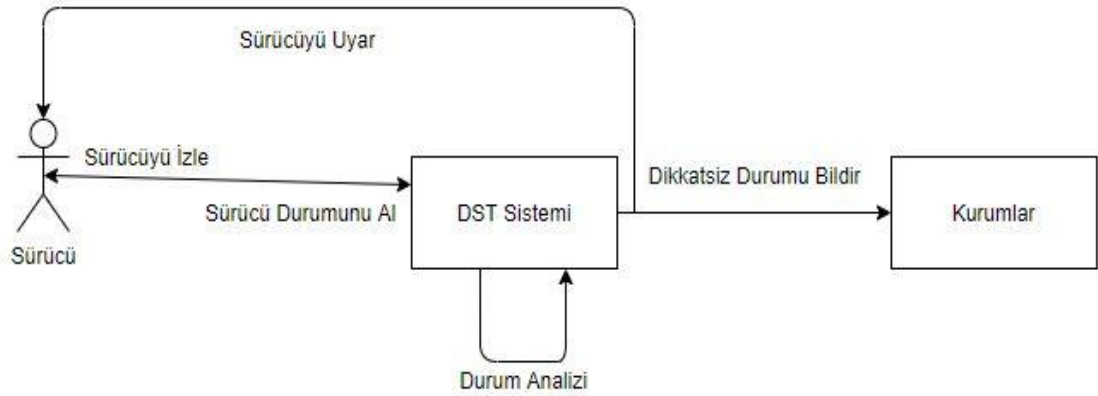


TEKNOFEST**HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ****İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI
PROJE DETAY RAPORU****PROJE KATEGORİSİ:** Sosyal İnovasyon**PROJE ADI:** DİKKATSİZ SÜRÜCÜ TESPİTİ**TAKIM ADI:** ROKET TAKIMI**TAKIM ID:** T3-14108-149**TAKIM SEVİYESİ:** Üniversite-Mezun**DANIŞMAN ADI:** Oktay Yıldız

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Dünyada son birkaç yılda trafik kazalarının sayısı sürekli artmaktadır. Bu yönde yapılan araştırmalara göre, yaklaşık beş motorlu araç kazasında bir tanesi dikkati dağılmış sürücüden kaynaklanıyor. Dikkatini dağıtan sürücüyü tespit etmek ve onu ona karşı uyararak için doğru ve sağlam bir sistem geliştirmek amaçlanmıştır. Geliştirilen sistemde 10 farklı kategoride değerlendirme yapılabilecek bir veri seti kullanılmıştır. Ayrıca dikkatsiz sürüşün tespit edildiği andaki tarih ve saat kayıt altına alınabilecektir. Projenin nihai hedefinde araç içi kamera ile dikkatsiz sürüşün tespit edilip anlık olarak hem şoförün uyarılması hem de yetkili kurumların bilgilendirilebileceği bir sistem tasarlanmıştır.



Şekil 1.1. Nihai Durum Tasarımı

2. Problem/Sorun:

Günümüzdeki artan trafik kazalarının yaklaşık %13 ile %50'lik kısmı sürücülerin dikkatsiz davranışları sonucu gerçekleşmektedir. 2018 yılında sadece Türkiye'de 1.229.364 trafik kazası meydana gelmiş bu kazalarda toplam 6675 kişi hayatını kaybetmiştir 300.000'i aşkın kişi ise yaralanmıştır. Ölenlerin %42.9'unu sürücüler oluşturmaktadır. Yapılan incelemeler sonucunda kazaya neden olan kusurlar içinde sürücü kusurları %89,5 ile ilk sıradadır.

Ülkemizde de son zamanlarda otobüslerin sebep olduğu birçok kaza bulunmaktadır.

Kara yollarında yapılan kontroller yetersiz kalmaktadır. Çünkü sürücüler polisleri veya jandarmaları gördüğü zaman davranışlarını düzeltmektedir. Sürekli olarak bir kontrol sağlanamamaktadır.

3. Çözüm

Sürücülerini sürekli olarak kontrol edecek ve davranışlarını analiz ederek dikkatsiz olduğu durumları tespit edecek bir sistem çoğu kazanın önüne geçebilir. Derin öğrenme algoritmalarının bilgisayar görmedeki performansı ile birleştirildiğinde, sadece dikkati dağılmış sürücüyü algılamakla kalmayan, aynı zamanda farklı görsel unsurların (yani eller ve yüz) dikkat dağıtma ve sınıflandırmadaki yüz ve el lokasyonları ile etkisini göz önünde bulundurarak nedenini de belirleyen bir sistem tasarlanmıştır. Böylece dikkatsiz durumlar tespit edilecek sürücü anlık olarak uyarılacak ve tüm bu durumlar kayıt altına alınacaktır.

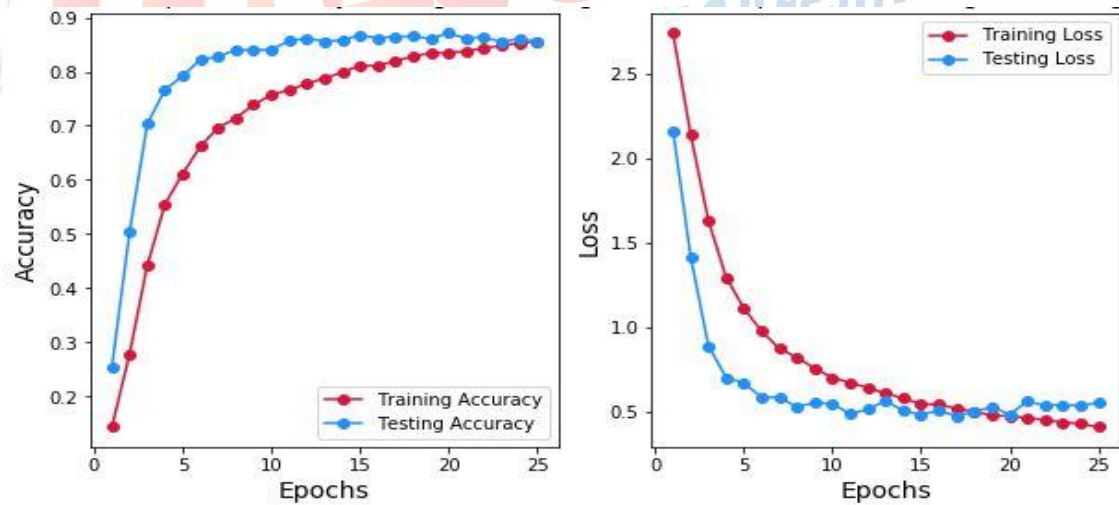
4. Yöntem

Öncelikle projede derin öğrenme için kullanılacak olan veri seti elde edilmiştir. Sonra da verileri yükleme ve işleme kısmı yapılmıştır. Veriler yüklenirken Keras kütüphanesi ile birlikte gelen `flow_from_directory` fonksiyonu kullanılmıştır.

Bu fonksiyon herhangi bir dosya dizini altında bulunan kategorilere ayrılmış resimleri buldukları dosya ismiyle sınıflandırarak train (eğitim) kümesini oluşturur. Daha iyi sonuçlar elde etmek için veriler normalize edilmiştir. Eğitim için kullanılan verinin sayısını arttırmak amacıyla Data Augmentation kullanılmıştır. Data Augmentation işlemi için Keras kütüphanesi içerisinde bulunan `ImageDataGenerator` metodu kullanılmıştır. Bu fonksiyon resimlere ölçeklendirme, yakınlaştırma, uzaklaştırma, döndürme gibi işlemler uygulayarak veri kümesinin sayısal olarak artmasını sağlar. Böylelikle model test edilirken kullanılan görüntülerin daha iyi anlaşılması sağlanmıştır. Çünkü görüntüler her zaman tamamen düzgün olmayabilir bu yüzden görüntünün bulanık olması, uzak veya yakın olması tahmini etkilememelidir.

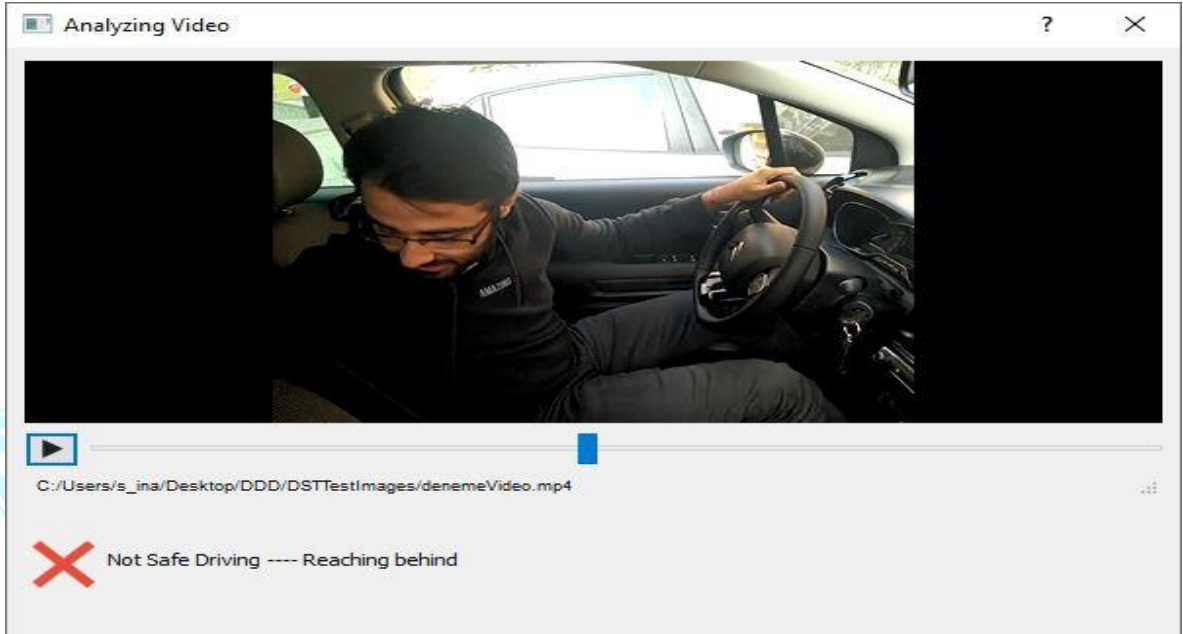
Veri yükleme ve ön işleme kısımları tamamlandıktan sonra modelin eğitiminden sonra test edilmek üzere test fotoğrafları yüklenmiştir. Test fotoğrafları OpenCV kütüphanesi ile train (eğitim) veri seti ile aynı formatta olacak şekilde okutularak bir dizi içerisinde tutulmuştur. Tüm verilerin yüklenmesi işleminden sonra başarılı bir model elde etmek için farklı algoritmalar kullanılmaya başlandı. Model sonuçları kaydedilerek daha sonra kullanılmak veya diğer sonuçlarla karşılaştırılmak için saklanmıştır. Model sonuçları, keras kütüphanesi ile gelen `save_weights` fonksiyonu ile saklanmıştır. Saklanan dosya içerisinde modelin eğitim süresi boyunca öğrendiği tüm şeyler tutulmaktadır bu sayede model her seferinde tekrar eğitilmek zorunda kalmadan istendiği zaman tekrar geri yüklenebilecektir.

Derin öğrenme yapılırken AutoEncoder, CNN, VGG-16, VGG-19, Inception V3 ve ResNet50 algoritmalarıyla modeller oluşturulmuştur. Geliştirdiğimiz bir uygulama arayüzü aracılığı ile bütün modellerin başarıları birbirleriyle karşılaştırılarak en başarılı olarak ResNet50 algoritması tespit edilmiştir. ResNet-50 ile geliştirilmiş bir modelin başarı sonucu şu şekildedir.



Şekil 4.1. ResNet50 Başarı Grafiği

Geliştirdiğimiz uygulama arayüzü içerisinde 2 farklı mod bulunmaktadır. Bunlardan ilki dosya sistemi üzerinden seçilen bir fotoğrafın analiz edilmesini sağlar. Diğer mod ise geliştirdiğimiz modelleri test etmek için daha çok kullanılan video üzerinden analiz edilen moddur. Bu mod içerisinde dosya sisteminden seçilen bir video üzerinde anlık olarak analiz yapıp sonuçlar ekrana bastırılmaktadır. Şekil 4.2.'de bu durum görülmektedir



Şekil 4.2. Video Analizi

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Projeye başlamadan önce incelediğimiz çalışmalara ait makalelerin tümünde sadece fotoğraf üzerinden analiz yapabilecek bir sistem geliştirilmiş ve devamı gelmemiştir [1,2,3,4,5,6].

Biz gerçekleştirdiğimiz bu projede en önemlisi video üzerinden analizi hedefliyoruz. Video üzerinden analiz ile birlikte canlı bir görüntü üzerinde de analiz yapılması gerçekleştirilmiş olacaktır. Video üzerinde analiz yaparken programın ve sistemin performansını gözetmek amacıyla thread yapısı kullanılarak video üzerinden fotoğrafların ayrılması, ayrılan fotoğrafların sırayla analiz edilmesi gibi büyük işlemler farklı threadler tarafından gerçekleştirilmektedir.

Yapacağımız projenin kullanılabilir konumlarından bir tanesi otobüs içi bir kameraya entegre olabilecek bir uygulama geliştirerek şoförü, dikkati dağıldığı esnada uyarabilecek ve aynı zamanda bu verileri yetkili kurumlara gönderebilecek bir akıllı sistemdir. Böylece dikkatsiz sürüş durumunda olan şoförler tespit edilerek gerekli uyarılar anlık olarak yapılabilir ve şoförler üzerinde bir puanlama sistemi geliştirilerek sürekli dikkatsiz davranan şoförlere gerekli işlemler yapılabilir.

Projede donanım olarak araç içi kamera ve kameraya entegre olunabilecek bir sistem gereklidir. Kamera şoförü rahat görebilecektir ve kullanılan veri setindeki fotoğraflara benzer bir açıda yerleştirilmelidir.

6. Uygulanabilirlik

Projenin geliştirilme süresi boyunca hedeflenen plan bu modelin şehir içi ulaşımının büyük bir kısmını karşılayan ve herhangi bir kaza durumunda ciddi can kayıplarına yol açan otobüslerde kullanılmasıydı. Planlarımız hedefinde uygulamanın gerçekleşip ürünleşebilmesi fazlasıyla mümkün. Geliştirilen model ilk aşamada Raspberry Pi gibi bir kart üzerinde çalışabilmesi için TensorFlow Lite kütüphanesi ile model "Lite" sürümüne güncellenerek kart üzerine gömülecektir. Ardından modelin ayağa kaldırılması sağlanacak ve hazır fotoğrafları analiz etmesi sağlanacaktır. Hazır fotoğrafların başarıyla analiz edilmesinden sonra ise Raspberry Pi üzerinde çalışabilen bir mini kamera ile görüntü alınarak modele verilmesi denenecek ve başarılı olması durumunda sistem performansı analiz edilecektir. Sistem performansı uzun süreli çalışmada istenen sonucu vermemesi durumunda üzerinde daha güçlü bir işlemci olan farklı bir kart kullanılarak projenin ürünleştirilmesi planlanmaktadır.

Projenin ürünleştirilmesi esnasında yaşanabilecek durumlardan birisi Raspberry Pi kartının geliştirdiğimiz modelin gereksinimlerini karşılayamayıp bu denli performanslı bir işi yapamamasıdır bu durumda kullanılacak kart hızlıca değiştirilmelidir. Bir diğer durum ise modelin gelişimi esnasında kullandığımız veri seti ile kamera açısının denk gelmemesidir bu durumda geliştirilen sistem ile ürünün temel hedefi olan otobüs işletmeleri ile anlaşarak kısa sürede veri seti elde edilebilir ve bu veri seti ile model hızlıca tekrar eğitilebilir. Eğitilmiş model geliştiriciler tarafından çekilmiş 1 video üzerinde test edilmiş ve başarılı sonuçlar vermiştir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Proje gerçekleştirim esnasında öncelikle deneme sistemi olarak tasarlanıp başarı durumuna göre devam edilebileceği için ilk aşamada projenin çalışabilirliği bir raspberry kart üzerinde denenecektir. Bu deneme işleminde en az 2 adet kart ve bu karta entegre 2 adet kamera gerekmektedir. Daha sonra projenin performansı açısından daha farklı ekipmanlar gerekmektedir. Modelin iyileştirilmesi durumunda işlemlerin daha hızlı yapılabilmesi için bulut üzerinden çalıştırılabilmesi bile yeterli olabilecek güçlü bir donanıma sahip bilgisayar gerekmektedir. Fakat şu haliyle projenin devamı için gerekli bütçe ve zaman 7.1 ve 7.2 başlıklarında mevcuttur.

Piyasa üzerinde benzer bir proje bulunmadığı için bütçe karşılaştırılması yapılamamaktadır.

7.1 Bütçe Planlaması

Ürün Listesi	Adet	Bedel
Raspberry Pi	2	1100 TL
Raspberry Pi Kamera	2	230 TL

7.2. Zaman Planlaması

	3 Ay	1 Ay	2 Ay	3 Ay	Durum:
Atanan kişi:					
Sinan Kaplan - Gül Şıra Avcı	Model Geliştirilmesi(2 Ay)				tamamlandı
Sinan Kaplan - Gül Şıra Avcı		Modelin Test Edilmesi(1 Ay)			tamamlandı
Sinan Kaplan - Gül Şıra Avcı		Uygulama Arayüzü Geliştirilmesi			tamamlandı
Sinan Kaplan - Gül Şıra Avcı			Modelin Raspberry Pi'ya Gömülmesi(1 Ay)		başlamadı
Sinan Kaplan - Gül Şıra Avcı				Test Süreci(1Ay)	başlamadı
Sinan Kaplan - Gül Şıra Avcı				Risklerin yaşanması durumunda çözümlenmesi	başlamadı

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Günümüzde gerçekleşen kazalardan en risklisi toplu ulaşım araçları tarafından yapılan kazalardır çünkü bu tip kazalarda can kayıpları yüksek düzeyde olmaktadır.

O yüzden bu projenin temel hedefi toplu ulaşım araçlarıdır. Bu tip araçları kullanan şoförlerin sürekli takip edilmesi ve herhangi bir durumda gerekli kurumların bilgilendirilmesi kazaların yaşanma olasılığını büyük ölçüde düşürecektir. Proje ilerleyen araçlarda kişilerin şahsi araçlarında dahi kullanılabilir. Kişiyi herhangi bir dikkatsiz durumda dikkatini çekecek bir şekilde uyarabilecek bir sistem otomobil kazalarını da büyük ölçüde azaltabilir.

9. Riskler

Projenin gerçekleştirimi esnasındaki en büyük risk geliştirilen modelde kullanılan veri setinin araç içerisine yerleştirilecek kameradan alacak görüntülerde aynı açıda alınamaması ve kameranın tam olarak o konumda konumlandırılmamasıdır. Bu durumda elde edilen modelin kodu hazır olduğu için veri setinin projenin son halinde kullanılacak şekilde tekrar elde edilmesi sağlanabilir ve sorun ortadan kaldırılmış olur. Bunun dışında kalan donanım yetersizliği gibi sorunlar donanımın daha iyi bir donanıma yükseltilmesi ile çözülebilecektir.

Projeyi olumsuz yönde etkileyecek unsurların (risklerin) tespit edilip edilmesi gerekmektedir.

Proje hayata geçirilirken ortaya çıkabilecek problemler tanımlanmalıdır.

Proje hayata geçirilirken ortaya çıkabilecek problemlere yönelik tedbirler, çözüm önerileri (B Planı) tanımlaması yapmalıdır.

Zaman planlamasında iş paketleri, iş tanımları ve süreçleri ayrıntılı bir şekilde açıklanmalıdır.

Bütçe planlaması malzemeler başlığı altında verilen malzeme fiyatlarına ve üretim yöntemlerinde açıklanan malzemelerin fiyatları toplanarak elde edilmiş tabloda sunulmalıdır.

Risk planlamasında olasılık ve etki matrisi eklenmelidir.

10. Proje Ekibi

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
Gül Şira Avcı	Takım Lideri Geliştirici	Gazi Üniversitesi	Problemin çözümü esnasında projenin tüm geliştirilmesi aşamasında etkin rol oynamıştır.
Sinan KAPLAN	Takım Üyesi Geliştirici	Gazi Üniversitesi	Problemin çözümü esnasında projenin tüm geliştirilmesi aşamasında etkin rol oynamıştır.



11. Kaynaklar

1. Liang, Yulan – Reyes, Michelle R. - Lee,John D. “Real-Time Detection of Driver Cognitive Distraction Using Support Vector Machines ”. IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS 8/2 (2007)
2. Abouelnaga, Yehya – Eraqi, Hesham M. - Moustafa,Mohamed N. “Real-time Distracted Driver Posture Classification ”. Cornell University Archive (2018)
3. Feng, Demeng– Yue, Yumeng. “Machine Learning Techniques for Distracted Driver Detection ”. available on: <http://cs229.stanford.edu/proj2019spr/report/24.pdf> (2018)
4. Chawan, Pramila M. - Satardekar, Shreyas. - Shah, Dharmin. - Badugu, Rohit. - Pawar, Abhishek. “Distracted Driver Detection and Classification”. Int. Journal of Engineering Research and Application 8/4 (2018): 60-64
5. Tamas, Vlad– Maties, Vistrian. “Real-Time Distracted Drivers Detection Using Deep Learning ”. American Journal of Artificial Intelligence 3/1 (2019): 1-8
6. ALOtaibi, Abdullah. “Distracted Driver Detection”. available on: <https://mc.ai/distracted-driver-detection/> (2019)

