

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

AKILLI ULAŞIM YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: KESKİN VİRAJLARDA KOLAY SOLLAMA

TAKIM ADI: AKDENİZ KUŞLARI

TAKIM ID: T3-24140-201

TAKIM SEVİYESİ: Lise

DANIŞMAN ADI: Aysar GÜVEN

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Türkiye'deki yer şekillerinin oluşumu Birinci Jeolojik (Paleozoik) zamanda başlamış, Dördüncü Jeolojik (Kuaterner) zamanda Türkiye bu şeklini almıştır. Ülkemiz bu yüzden genç oluşumludur. Genç oluşumlu olmanın birçok faydası varken olumsuz yönleri de vardır. Örneğin; ülkemizin dağlık ve yüksek olması, ulaşım açısından bir dezavantajdır. Dağlık alanlardaki yollarda birçok keskin viraj bulunmaktadır. Bu bölge coğrafi yapısından dolayı bölünmüş yol bulundurmamaktadır. Trafik tek gidiş tek geliş şeklinde akmaktadır. Bu virajlarda pek çok sebepten kaynaklı araç kazaları meydana gelmektedir. Hatalı araç sollaması, bu sebeplerden biridir. Sürücüler virajlardaki karşı şeritten gelen aracı görmekte zorlandıkları için yanlış sollama kararları alabilmektedir ve önündeki aracı geçmeye çalışırken ciddi riskler oluşmaktadır. Biz de hatalı sollama yapmanın önüne geçmek, virajlarda gerçekleşen kaza oranlarını en aza indirmek, sürücülerin araç gelip gelmediğinin farkına varmasını sağlamak amacıyla bu projeyi hazırlayacağız. Ayrıca projemiz, virajların fazla ve ulaşımın zor olduğu bölgelere acil bir şekilde hasta taşımaya da büyük katkı sağlayacaktır.

2. Problem/Sorun

Türkiye'de her gün binlerce trafik kazası meydana gelmektedir. TÜİK'in 2009-2018 yılları için yayınlamış olduğu Türkiye kara yolları kaza istatistiğine göre her yıl binlerce insan trafik kazaları sebebiyle hayatını kaybediyor. Bu gerçekleşen kazalar aşırı hızlı araç kullanma, kırmızı ışıkta geçme, kavşaklarda geçiş önceliğine uymama gibi sebeplerden oluşabileceği gibi virajlarda şerit ihlali yapmaktan dolayı da oluşabilir. TÜİK'in 2018'deki olan trafik kazalarını etkileyen sürücülerin kusurlarına ait bilgileri yayınladığı tabloya baktığımız zaman;

- ✓ Araç hızını yol, hava ve trafiğin gerektirdiği şartlara uydurmamak
- ✓ Manevraları düzenleyen genel şartlara uymamak
- ✓ Şerit ihlali yapmak

kusurları trafik kazalarının %58,24'ünü oluşturmaktadır.

TABLO 12: ÖLÜMLÜ VE YARALANMALI TRAFİK KAZALARINA ETKEN SÜRÜCÜ KUSURLARINA AİT BİLGİLER-2018

| SÜRÜCÜ KUSURLARI | Otoyol | | Devlet Yolu | | İl Yolu | | Bağlantı Yolu | | TOPLAM | |
|--|--------------|-------|--------------|-------|--------------|-------|---------------|-------|--------------|-------|
| | Kusur Sayısı | % | Kusur Sayısı | % | Kusur Sayısı | % | Kusur Sayısı | % | Kusur Sayısı | % |
| Araç hızını yol, hava ve trafiğin gerektirdiği şartlara uydurmamak | 1.189 | 24,87 | 17.140 | 40,96 | 5.852 | 51,11 | 364 | 46,25 | 24.545 | 41,70 |
| Manevraları düzenleyen genel şartlara uymamak | 1.229 | 25,71 | 6.410 | 15,32 | 857 | 7,49 | 68 | 8,64 | 8.564 | 14,55 |
| Arkadan çarpmak | 1.349 | 28,22 | 4.826 | 11,53 | 559 | 4,88 | 89 | 11,31 | 6.823 | 11,59 |
| Kavşaklarda geçiş önceliğine uymamak | 100 | 2,09 | 3.176 | 7,59 | 671 | 5,86 | 50 | 6,35 | 3.997 | 6,79 |
| Doğrultu değiştirme (dönüş) kurallarına uymamak | 28 | 0,59 | 1.746 | 4,17 | 584 | 5,10 | 29 | 3,68 | 2.387 | 4,06 |
| Kırmızı ışık veya görevlinin dur işaretine uymamak | 6 | 0,13 | 1.270 | 3,03 | 346 | 3,02 | 17 | 2,16 | 1.639 | 2,78 |
| Aşırı hızlı araç kullanmak | 38 | 0,79 | 794 | 1,90 | 502 | 4,38 | 16 | 2,03 | 1.350 | 2,29 |
| Taşıt giremez trafik işareti bulunan yerlere girmek | 89 | 1,86 | 1.019 | 2,43 | 147 | 1,28 | 33 | 4,19 | 1.288 | 2,19 |
| Alkollü olarak araç kullanmak | 46 | 0,96 | 830 | 1,98 | 331 | 2,89 | 15 | 1,91 | 1.222 | 2,08 |
| Trafik güvenliği ile ilgili diğer kurallara uymamak | 94 | 1,97 | 898 | 2,15 | 179 | 1,56 | 14 | 1,78 | 1.185 | 2,01 |
| Şerit ihlali yapmak | 165 | 3,45 | 687 | 1,64 | 309 | 2,70 | 13 | 1,65 | 1.174 | 1,99 |

Tablo 2.2. Ölümlü ve Yaralanmalı Trafik Kazalarına Etken Sürücü Kusurlarına Ait Bilgiler-2018

Ayrıca riskli virajların çok olduğu, ulaşımın kolay sağlanamadığı il ve ilçelere ambulanslar ile hastaların sağlık kuruluşlarına sevk edilmesi sırasında ya da sabırsızca

bir yere ulaşmak için karşı şeriti yeterince görmeden yapılan sollama hamleleri sırasında kazalar meydana gelebiliyor; yaralanmalar, can ve mal kayıpları yaşanabiliyor.

Sağlık Bakanı Mehmet Müezzinoğlu'nun 23 Ağustos 2014'te yaptığı açıklama şu şekildedir:

Müezzinoğlu'nun açıklamasına göre; ambulanslar 2002'de 84, 2003'te 81, 2004'te 132, 2005'te 191, 2006'da 180, 2007'de 296 kazaya karıştı. Bu kazalarda 97 kişi hayatını kaybetti. 2007 yılından sonra ambulansların karıştığı kaza sayıları da artmaya başladı. Ambulansların karıştığı kaza sayısı 2008'de 679, 2009'da 1050, 2010'da 1082, 2011'de 1332, 2012 yılında 1740 oldu. 2013 yılının ilk 3 ayında ambulansların karıştığı kaza sayısı ise 400. Böylece ambulansların karıştığı toplam 7 bin 247 kazada, 135 kişi yaşamını yitirdi. Bu trafik kazalarının bir kısmının yaşadığımız coğrafyada virajlı olan yollarda gerçekleştiğini bilmekteyiz.

TÜİK'in 2016 ve 2018 yıllarına dair yayınladığı yolun geometrik özelliğine bağlı gerçekleşen trafik kaza bilgileri grafiği aşağıdaki gibidir.

Tablo: 2016 Yılına Ait Geometrik Özelliklerine Göre Yolların Trafik Kaza İstatistikleri

| Tüm Yollar | Kaza Sayısı | Ölü Sayısı | Yaralı Sayısı |
|---------------------|-------------|------------|---------------|
| Düz yol | 40 233 | 3073 | 83 890 |
| Yatay viraj | 8 482 | 602 | 17 748 |
| Düşey eğimsiz viraj | 38 622 | 2684 | 80 201 |
| Düşey eğimli viraj | 12 876 | 993 | 27 435 |

Tablo 2.3. 2016 Yılına Ait Geometrik Özl. Göre Yolların Trafik Kaza İstatistikleri

TABLO 4: YOLUN GEOMETRİK ÖZELLİĞİNE GÖRE ÖLÜMLÜ VE YARALANMALI TRAFİK KAZA BİLGİLERİ – 2018

| YATAY GÜZERGAH | Yerleşim Yeri | | Yerleşim Yeri Dışı | | TOPLAM | |
|-----------------|----------------|------------|--------------------|------------|----------------|------------|
| | Kaza Sayısı | % | Kaza Sayısı | % | Kaza Sayısı | % |
| Düz Yol | 125.674 | 89,82 | 30.808 | 66,10 | 156.482 | 83,89 |
| Viraj | 12.096 | 8,64 | 10.020 | 21,50 | 22.116 | 11,86 |
| Tehlikeli Viraj | 2.152 | 1,54 | 5.782 | 12,40 | 7.934 | 4,25 |
| TOPLAM | 139.922 | 100 | 46.610 | 100 | 186.532 | 100 |

Tablo 2.4. Yolun Geometrik Özelliğine Göre Ölümlü ve Yaralanmalı Trafik Kaza Bilgileri-2018

Tabloları incelediğimizde 2016 yılında virajlarda gerçekleşen toplam kaza sayısının (59.980) düz yolda gerçekleşenlerden fazla olduğunu görmekteyiz. 2018 yılının tablosunda ise düz yolda gerçekleşen kaza sayısının (156.482) yüksek bir oranda arttığını görüyoruz.

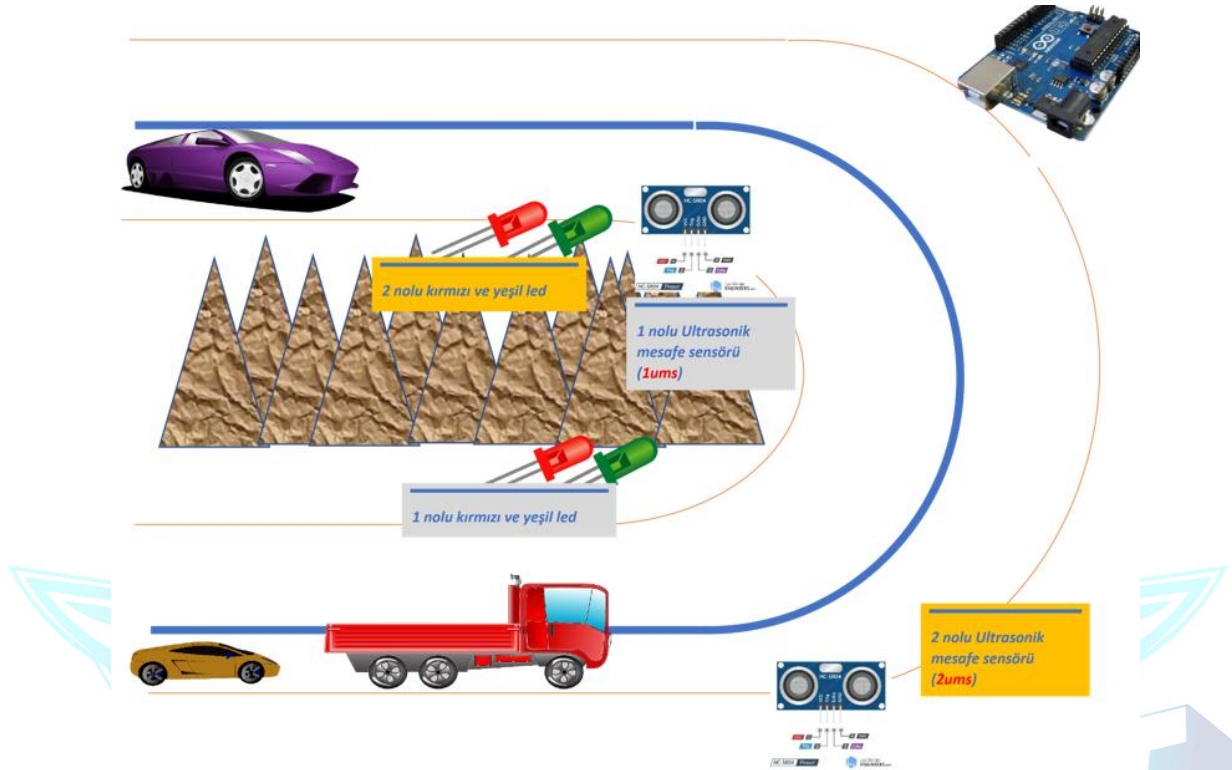
Viraj noktalarında gerçekleşen kazaları, ölüm ve yaralanmaları en aza indirmek için bir nevi uyarı cihazı olan projemizi uygulamaya geçirmek istiyoruz.

3. Çözüm

Keskin virajlara girerken karşı şeritteki araçlar, viraj içine gireceği ana kadar birbirini

görememektedir. Bu sorunu ortadan kaldırmak için mesafe sensörü ve trafik ışıkları kullanmayı tercih etmemizdeki en büyük etken ise sürücünün trafik ışığına benzer bir şekilde uyarıyı rahat bir şekilde fark edebilmesidir.

Kurduğumuz sistemin nasıl çalıştığını örnek bir resimle açıklayalım:



Sarı renkteki araç önündeki kırmızı kamyonu geçmek istiyor. Aracın virajdan dolayı görüşü net olmadığı için karşı şeritte aracın bulunup bulunmadığını bilemiyor ve geçemiyor. Geçiş sinyali üretebilmek için virajların hemen girişine sabit birer mesafe sensörü monte etmekteyiz. Bu mesafe sensörlerinin tahmini yerleşim yerleri krokimizde gösterilmiştir.

Bu sırada sistemimiz şu şekilde çalışıyor;

1 numaralı ultrasonik mesafe sensörü (1UMS) mor renkli aracın bulunduğu yerden araç gelip gelmediğini, mesafesini ölçüyor ve arduinoya bildiriyor.

- Araç bulunmaması halinde 1 numaralı yeşil led ışık yanıyor.
- Tespit edilen araç uzaktaysa 1 numaralı yeşil led ışık yanıp sönüyor. Yanıp sönen yeşilin anlamı 'kontrollü geçiş yap'tır.
- Araç yakındaysa 1 numaralı kırmızı led ışık yanıyor.

Bu sayede kamyonun arkasında yol alan sarı araç, geçmesi ya da geçmemesi gerektiğine rahatlıkla karar veriyor.

4. Yöntem

Prototip projemizi mBlock ve ArduinoBlocks yazılımları ile proglamladık. Bu yazılımları arduinoya bağlı ultrasonik mesafe sensörünün, hangi durumlarda hangi ışığın yanması gerektiğini arduino üzerine kodlamak için kullandık. UMS (ultrasonik mesafe sensörü) 4m'ye kadar önündeki araçların mesafesini saptayabilecek. Araç algıladığı zaman arduino aracın uzaklığına göre; araç varsa ancak uzaktaysa yeşil ışığa

yanıp sönme komutunu, araç yakındaysa kırmızı ışığa devamlı yanma komutunu iletecektir. UMS herhangi bir araç algılamadığı takdirde ise yeşil ışık yanmaya devam edecektir. Örnek proje kodu şu şekildedir:

```

Loop
  Set mesafe = Ultrasonic (distance cm) [Trigger] 2 [Echo] 3
  Wait 100 milliseconds
  if mesafe > 300
  do
    Led Pin 4 Status ON
  else if mesafe > 100 and mesafe < 300
  do
    Led Pin 4 Status ON
    Wait 100 milliseconds
    Led Pin 4 Status OFF
    Wait 100 milliseconds
  else if mesafe < 100
  do
    Led Pin 5 Status ON
  else
  do
    Led Pin 4 Status OFF
    Led Pin 5 Status OFF
  
```

Bu projemizin randımanlı çalışmayacağı ortamlarda ise alternatif bir çözümü riskler bölümünde dile getirmekteyiz.

Viraja girmeden 300. metreye ve 280. Metreye şeritin iç tarafına, asfalta gömülü konumlandırılacak LDR-lazer sistemi ile aracın geçişini ve yönünü tahmin edeceğiz. Araç geçtiği anda lazer, LDR'nin üzerine düşmeyecek ve bağlantı kesilince mikro denetleyicimize sinyal gelecektir. Yeşil ışığımız tanıp sönmeye başlayacak. Aynı düzeneği virajımıza 100 metre kala da kuracağız. Buradaki ise aracın çok yakın olduğunu bildirecek, kırmızı ışığın yanmasını sağlayacaktır.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Türkiye'de bu probleme çözüm olarak herhangi bir çalışma yoktur. Virajlara yaklaşırken trafik levhaları bulunmaktadır. Nadiren de virajlarda tümsek ayna bulunmaktadır. Hindistan'daki bazı yollar en ölümcül yol seçildiği için Hindistan'da "Roads That Honk" adında bir proje tasarlanmıştır. Bizim projemizden farkı, sürücülere korna yoluyla karşıdan bir araç geldiğini belirtmektedir. İletişimini de WiFi ile kablosuz olarak sağlamaktadır. Fakat bizim yapacağımız proje karşı şeritten gelen araçların mesafesini ölçerek bize sollamaya elverişli olup olmadığı bilgisini vermektedir. Bu projede kullanacağımız trafik ışıkları güneş enerjisiyle

beslenmektedir. Aynı zamanda kullanacağımız mikrodenetleyici ve diğer devre elemanlarının da güç beslemesini güneş kaynağından yapmayı hedefliyoruz. Bu sayede elektrik olmayan dağlık alanlarda projemizi hayata geçirmeyi hedefliyoruz.

6. Uygulanabilirlik

Projemizin kabul edilmesi halinde Karayolları Genel Müdürlüğü ve Ulaştırma Bakanlığı ile görüşülecektir. İlgili bakanlıklar ile yapılan görüşmeler sonucu proje ülkemizde bulunan riskli yollara kolayca yerleştirilebilecektir.

Ticari bir ürün olarak kullanılamaz çünkü halkın yararı için devlet tarafından projenin uygulanması gerekmektedir ve kişisel kullanıma uygun değildir.

Uygulanabilirliğinde herhangi bir risk öngörmemekteyiz.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

7.1.Tahmini Maliyet Planlaması

| Malzemeler | Adet | Tahm. Br. Fiyatı | Top |
|--|------|------------------|----------|
| LIDAR-Lite v3 | 2 | 1.300 TL | 2600 TL |
| Güneş Enerjili Flaşör, Solar Çakar Lamba | 4 | 900 TL | 3600 TL |
| İki Panelli Güneş Paneli ve Pili | 2 | 1100 TL | 2200 TL |
| 5m Direk | 2 | 1000 TL | 2000 TL |
| 100m Kablo | 5 | 250 TL | 1250 TL |
| GSM Shield | 2 | 800 TL | 1600 TL |
| Arduino UNO | 2 | 150 TL | 300 TL |
| Long range distance sensors Dx100 / DL100 Pro | 2 | 10.000TL | 20000 TL |
| GENEL TOPLAM | | | 33550 TL |

Anamur-Gazipaşa arasındaki 9 keskin viraja uygulandığını hesapladığımızda maliyet; 301.950TL olmaktadır. Bahsettiğimiz virajların haritalar üzerindeki numaralandırılmış görüntüsü aşağıda verilmiştir.



7.2.Proje Zaman Planlaması

| İŞ TANIMI | ZAMAN | | | | | | |
|--|-------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|
| | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül |
| Literatür Taraması | X | | | | | | |
| Karayolları Kaza İst. Top. | | X | | | | | |
| Malzeme Araştırması | | X | | | | | |
| PDR Yaz. ve Teslimi | | | X | X | | | |
| Kamu Yön. Ziyaret ve Prj. Avantajlarının Anlatılması | | | | X | | | |
| PDR Sonuçlarının Açk. | | | | | X | | |
| Prj. Protot. Yapılması | | | | | X | X | |
| TEKNOFEST'e Katılım | | | | | | | X |

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)

Projemiz sürücülerin virajlarda yaşadığı sorunu çözmek için karayolu sürücülerine, aracın içerisinde seyahat eden yolculara ve onları içinde bulunduran taşıtlara yöneliktir. Projenin alıcısı Türkiye'de Karayolları Genel Müdürlüğüdür.

9. Riskler

Verimli sinyal üretilmediği ya da hiç sinyal alınamadığı bir durumda sollamak için gerekli olan kırmızı ve yeşil ledlere giden güç kesilecektir ve sürücüye sinyal üretmeyecektir. Karayolları ekibinin arızalı devreye müdahale edebilmesi için devremizi entegre ettiğimiz GSM shield sayesinde sistem yaşadığı arızayı ekibe SMS yoluyla bildirecektir. Stabil çalışması durumunda da her yarım saatte bir sistemin arızası olmadığını bildirmektedir.

Eğer belirlediğimiz devre mantığı ile projemizi çözemezsek ikinci bir çözüm yolumuz bulunmaktadır. Viraja girmeden 300. metreye şeritin iç tarafına, asfalta gömülü ve sabit bir şekilde LDR-lazer sistemi kuracağız. Lazer ışığı LDR'nin üzerine düşecek bir konumda olacaktır. Eğer aradan araç geçerse lazer, LDR'nin üzerine düşmeyecek ve bağlantı kesilince Arduinomuza sinyal gelecektir. Aynı düzeneği virajımıza 100 metre kala da kuracağız. Buradaki ise aracın çok yakın olduğunu bildirecek, kırmızı ışığın yanmasını sağlayacaktır.

Oluşturduğumuz olasılık-etki matrisi aşağıdaki gibidir.

| | | | |
|--------------------|-----------------|--|--|
| | | Düşük Etki | Yüksek Etki |
| Olasılık (İhtimal) | Yüksek Olasılık | Ledler yanmazsa sistem kapanması | Can ve mal kayıplarının yaşanması |
| | Düşük Olasılık | Sinyal alınmaması durumunda ledler yanmaması | Sistemin kapanma ihtimalinde kazaların meydana gelmesi |

10. Proje Ekibi

Takım Lideri: İlayda KESİCİ

| Adı Soyadı | Projedeki Görevi | Okul | Projeye veya Probleme İlgili Tecrübesi |
|---------------------|---------------------------|-----------------------|---|
| İlayda KESİCİ | Görev dağılımı ve Tasarım | Anamur Anadolu Lisesi | Halk Eğitim Müdürlüğü'nde Robotik Kodlama Eğitimi |
| Nazire Zeynep AYTEN | Yazılım ve Proglamlama | Anamur Anadolu Lisesi | Halk Eğitim Müdürlüğü'nde Robotik Kodlama Eğitimi |

11. Kaynaklar

https://www.trafikkurallari.net/surucu_nedir.php

<https://gadgets.ndtv.com/science/news/roads-that-honk-system-with-smartlife-poles-introduced-to-help-prevent-accidents-1686744>

<https://www.medimagazin.com.tr/guncel/genel/tr-ambulanslar-11-yilda-7-bin-kazaya-karisti-11-681-60805.html>

<https://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Trafik/TrafikKazalariOzeti2018.pdf>

<https://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Trafik/Trafik2018.pdf>

<http://ogmmateryal.eba.gov.tr/panel/upload/etkilesimli/kitap/fenlisesifizik/12/unite1/files/basic-html/page77.html>

<https://www.sick.com/us/en/distance-sensors/long-range-distance-sensors/dx100/dl100-23aa2101/p/p280249>

https://www.robotistan.com/lidar-lite-v3?language=tr&h=7f31a5e1&gclid=Cj0KCQjwIN32BRCCARIsADZ-J4samRiTivS0sdqOjpenbANp-NEdOfJUHXfg-ls-QDJLn76uQPilLg4aAnbqEALw_wcB

<https://www.google.com.tr/maps/@36.0953492,32.5916465,13.5z?hl=tr>

<https://urun.n11.com/bahce-aydinlatma/6-metre-galvaniz-direk-sekizgen-direk-poligon-direk-yol-cadde-P357980697>

<https://www.robotistan.com/>