

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### AKILLI ULAŞIM ARIŞMASI

### PROJE DETAY RAPORU

**PROJE ADI:** Akıllı Araç Kapısı

**TAKIM ADI:** Trafikte Dikkat Ekibi

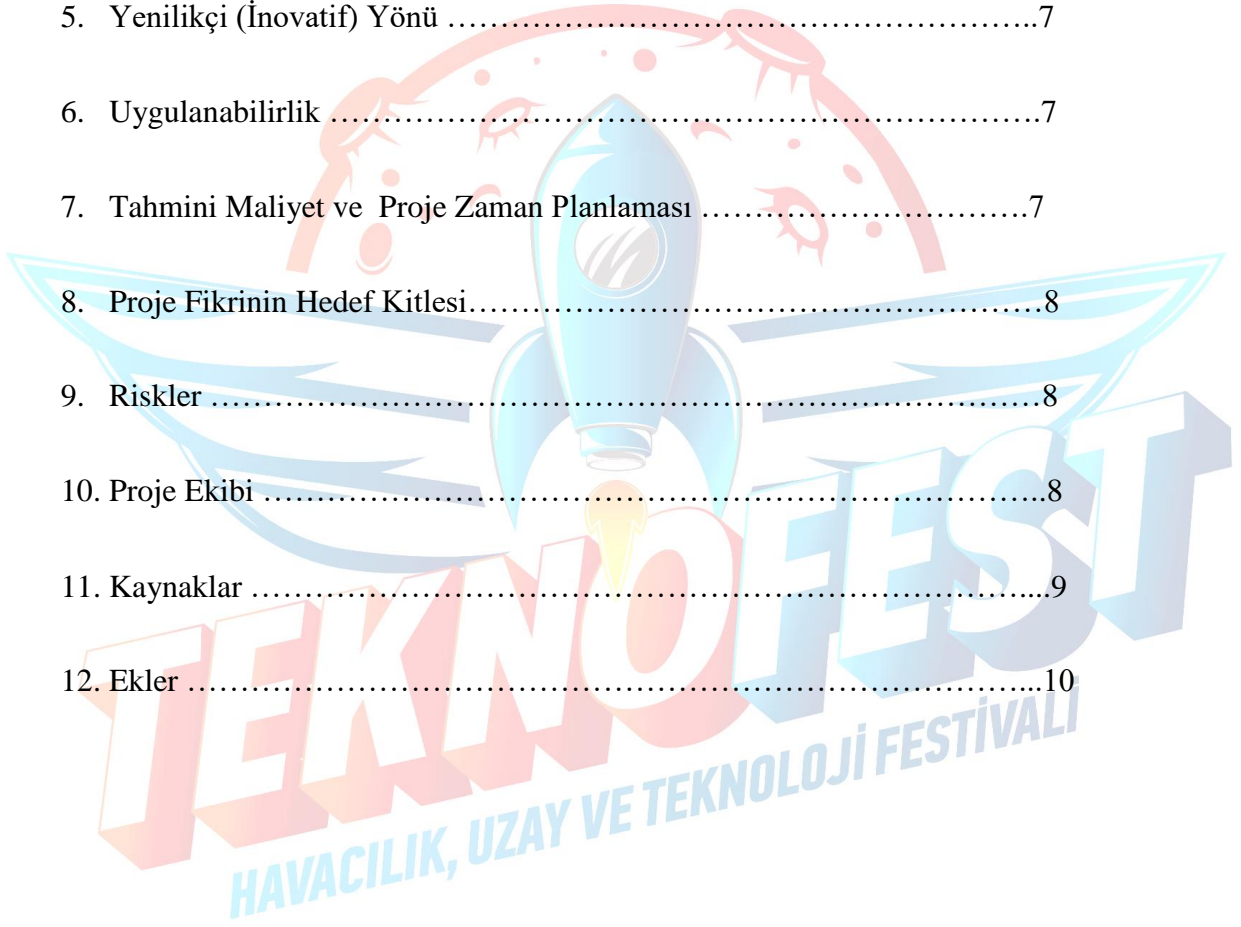
**TAKIM ID:** T3-26622-202

**TAKIM SEVİYESİ:** İlkokul

**DANIŞMAN ADI:** M. Hilal Demirkan

## İÇİNDEKİLER

1. Proje Özeti .....	3
2. Problem / Sorun .....	3
3. Çözüm .....	4
4. Yöntem .....	6
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü .....	7
6. Uygulanabilirlik .....	7
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması .....	7
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi.....	8
9. Riskler .....	8
10. Proje Ekibi .....	8
11. Kaynaklar .....	9
12. Ekler .....	10



## İçindekiler

### 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Gündelik hayatta trafiğin ve araç geçişinin ara sokaklarda dahi yoğun olduğu büyük şehirlerde yolcu ve sürücülerden kaynaklı kontrolsüz olarak araç kapısının açılması can ve mal kaybına sebep olmaktadır (EGM, 2020; Yaprak & Akbulut, 2019). Trafik kazalarına neden olan yolcu kusur dağılımında ‘araçlara kontrolsüz şekilde inme-binme’ oranı 2017 yılında %6 iken 2018 yılında bu oran %9,81’e yükselmiştir ve bu dağılımın içerisinde her gün trafikte olan sürücüler dahil edildiğinde oran daha da artacaktır (EGM, 2020). Bizde projemizde dikkatsizlik veya dalgınlık sebebi ile sürücü ve yolcuların özellikle park ve sokak alanlarında kontrolsüz kapı açma sebebi ile meydana gelen bazen ölüm ile sonuçlanan bu trafik kazalarını önlemeyi hedefledik. Projemizde park sensörlerinden esinlenerek aracın sol dikiz aynasına monte edilecek bir düzenek ile yönetmelikte belirtilen araç takip mesafesi sensörleri ile entegreli çalışarak araç kapılarını güvenli iniş-biniş ortamı olana kadar kilitleyecektir. Tasarımımız aynı zamanda sollama sırasında takip mesafesinin korunmamasından kaynaklı kazaları da engellemektedir.

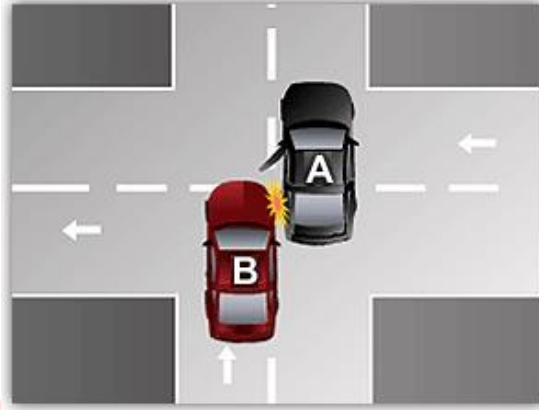
### 2. Problem/Sorun:

Trafik; yayaların, hayvanların ve araçların buldukları yol üzerindeki hal ve hareketleri olarak tanımlanırken, hareket halinde olan bir veya birden fazla aracın karıştığı ölüm, yaralanma ve zararlı sonuçlanmış olaylar trafik kazası olarak ifade edilmektedir (T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi, 2020).

Projemizin yapılmasını gerekli kılan problem durumlarını şöyle sıralayabiliriz;

- 2009 yılında yerleşim yerinde gerçekleşen kaza oranı tüm kazaların %68,78’i iken bu oran 2018 yılında %75’e yükselmiştir (EGM, 2020).
- Ölümlü ve yaralanmalı trafik kazaları %64,2 sürücü kusurları, %33,8 yayalar kusurları, %0,9 yolcu kusurları, %0,9 araç kusurları ve %0,1 oranında ise yol kusurlarından kaynaklanmaktadır (İstanbul İtfaiyesi, 2020).
- Özellikle gündelik hayatta trafiğin ve araç geçişinin ara sokaklarda dahi yoğun olduğu büyük şehirlerde yolcu ve sürücülerden kaynaklı kontrolsüz olarak araç kapısının açılması can ve mal kaybına sebep olmaktadır (Yaprak & Akbulut, 2019).
- Karayolları Trafik Kanunu Madde 58’de belirtildiği üzere “ Sürücüler aksine bir işaret bulunmadıkça, araçlarını gidiş yönlerine göre yolun en sağ kenarında durdurmaya, yolcularının iniş ve binişlerini sağ taraftan yaptırmaya ve yolcular da iniş ve binişlerini sağ taraftan yapmaya zorunludurlar. Bu madde hükmüne uymayan sürücüler ve yolcular 132 lira idari para cezası ile cezalandırılırlar ve buna ek olarak sürücüler 15 puan ceza puanı alırlar.” (T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi, 2020).
- Ancak bazen gündelik hayatın telaşı vb. sebepler ile bireyler dalgınlık ve dikkatsizlik sebebi ile araç kapılarını kontrolsüz açabilmektedirler. Bu durum ise günlük yaşantımızda kazalara sebep olmaktadır. Ana haber bültenleri ve internet tarayıcılarında bu haberlere rastlamak mümkündür.

- Şekil 1’de görüldüğü üzere akan trafik yönünde kontrolsüz iniş-binişlerde kusur %100 sürücü ve A aracından inen yolcuda olmakla beraber hem can hem mal kayıplarına sebep olmaktadır.

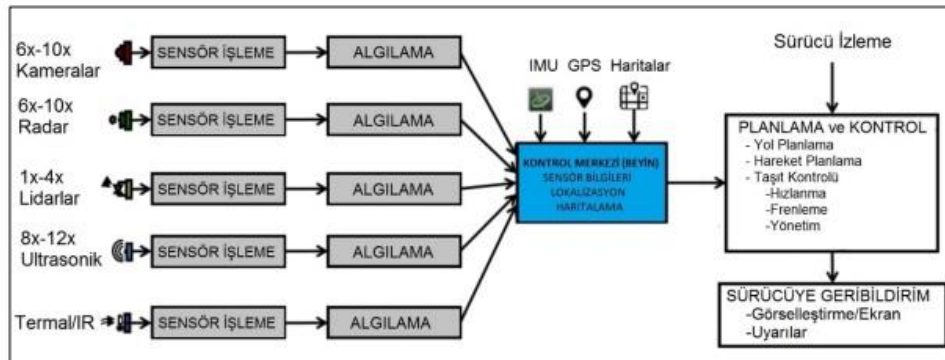


**ŞEKİL 1:** Projenin ele aldığı problem durumu

- Ocak 2020 tarihinde toplam 31.561 kazanın 104’ü ölümlü kazalar, 11.457’si yaralanmalı kazalar, 20.000’i hasarlı kazalar iken bu rakamlar 2020 Nisan ayında; toplam kaza sayısı 106.545’e ölümlü kaza sayısı 479’a yaralanmalı kazaların sayısı 38.575’e ve maddi hasarlı kaza sayısı ise 67.491’e yükselmiştir (EGM, 2020).
- Ülkemizdeki cezaların verilmiş şekilleri incelendiğinde trafik kazalarında başlıca unsurun sürücü hatası olduğu görülmektedir; Amerika Birleşik Devletleri’nde yapılan bir araştırmada trafik kazalarının %94’ünün insan kaynaklı olduğu belirtilmiştir (Waymo , 2020). İnsan kaynaklı trafik kazaları uluslararası ölçekte önem arz eden bir problemdir.

### 3. Çözüm

- Yaşanılan trafik kazalarının büyük ölçekte insan kaynaklı olması otonom araçların çıkmasını mecbur kılmıştır. Akıllı taşıtlar, çağımız dijital teknolojisi ile donatılmış araçlardır (Gokozan, Taştan, & Sarı, 2017). Ancak otonom araçları farklı kılan durum yapay zeka ile “ *machine learning*” kendi kendilerine öğrenebilme kabiliyetleridir (Çekin, 2017). Akıllı taşıtların çalışma algoritması Şekil 2’ de gösterilmiştir (Gökozan & Taştan, 2018). Otonom araçların hem trafiği oluşturan diğer sistemler ile hem de birbirleri ile iletişim kurması (IoT-Internet of Things-Nesnelerin interneti) ve yapay zeka ile daha düzenli trafik akışı olacaktır (Gökozan & Taştan, 2018).



**ŞEKİL 2:** Akıllı taşıt çalışma algoritması (Gökozan & Taştan, 2018)

- Proje de hedeflenen toplumsal bir sorun haline gelen trafik kazalarından, gelişen donanım ve yapay zeka teknolojilerini inceleyerek otonom bir araç kapısı modeli tasarladık. Otonom araç kapısı modelimiz trafiğin aktığı sol şeritten yolcu indirip-bindirme esnasında yaşanan can ve mal kaybını önlemek için geliştirilmiştir. Light Detection And Ranging (LİDAR), servo motor, buzzer sensörleri bulunduğu bir Arduino sistemi kullanılarak donanım düzeneği kurulmuştur. Yerleşim yeri içerisinde maksimum hız sınırı 50 km/h dir (T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2020). Bizde bu projede aracın sol dikiz aynasına monte edilecek bir sistem tasarladık. Araç takip mesafesi Karayolları Trafik Yönetmeliğinde belirtildiği üzere araçların güvenli takip mesafesi hızlarının yarısı kadardır (T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi, 2020). Sistem basit sürat hesaplamaları yapılarak yerleşim yeri içerisinde maksimum 50km/h hızla gelecek olan bir araç için kendi takip mesafesi olan 25 m maksimum mesafe olarak kodlanmıştır. 25 metreden daha yakın bir araç var ise buzzer ötecek ve bağlı bulunduğu servo motor 90 derece dönerek aracın sol kapılarını yani trafiğin aktığı yöndeki kapılarını kilitlemektedir. Tasarım, sol taraftan inme-binmeyi engellerken takip mesafesinin korunmaması sebebi ile sollama sırasında gerçekleşen kazaları da engellemektedir. Çözümde kullanılan alt bileşenler *Lidar Sensörü*, lazer mesafe algılayıcıdır. Gönderdiği ışık huzmelerinin cisme çarpıp dönmesi ile mesafe belirlemeye yarayan sensördür. Lidar-Lite V3 sensörü 0.30 m-40 m arasındaki cisimleri algılayabilir. Sensör %1 duyarlılığa sahiptir (Gökozan & Taştan, 2018). Buzzer Sensörü, verilen voltaja göre farklı düzeyde sesler çıkararak uyarı vermektedir. *Servo motor Sensörü*; açısal ve doğrusal yönde farklı hız ve ivmede DC motorlar ile çalışan hareketi kontrol eder. Otonom kapı sistemi düzeneğinde, breadborda Lidar Lite V3 sensörü, servo motor ve buzzer sensörleri ilgili pinlere takıldı. Prototip Şekil 3' te gösterilmiştir.



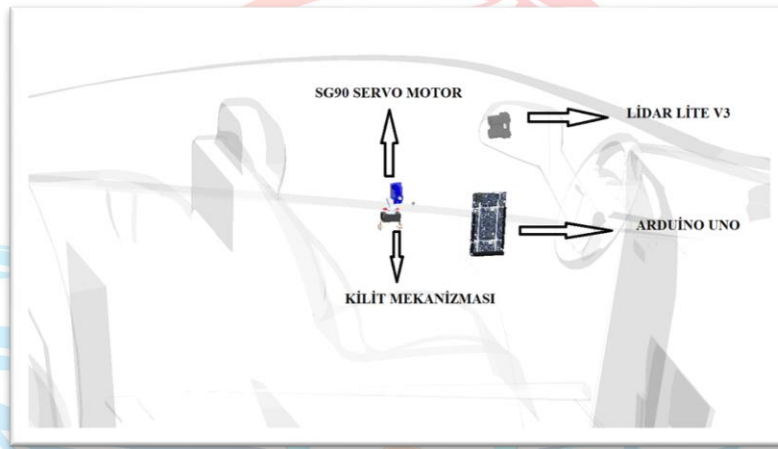
**ŞEKİL 3:** Akıllı araç kapısı prototipi

#### 4. Yöntem

- Düzeneğin çalışması Tinkercad programında test edildi.
- Kodlama önce mBlock programında yapıldı.
- Kod algoritması basit şekli ile, başlangıçta servo 0° açıda iken Lidar-Lite V3 sensörü bağlı olduğu tetik okuma pini 25 m' den düşük ise buzzer sensörü yüksek

yapılmış ve servo motor  $90^\circ$  açı ile hareket etmiştir; Lidar-Lite V3 sensörü bağlı olduğu tetik okuma pini 25 m' den yüksek ise buzzer ve servo motor düşük olarak kodlanmıştır. Servonun önceki konuma gelmesi için 5 sn bekle şeklinde frekans aralığı verilmiştir. Kurulan Arduino düzeneği ve kodlama algoritması ile otonom kapı, güvenli araç takip mesafesi olan 25 m'den daha yakın bir mesafede bir araç var ise buzzer öterek araçtan inmeye hazırlanan yolcu ya da sürücüyü akan trafiğe karşı uyarmakta, dikkatini trafiğe vermesini sağlayarak kontrol mekanizmasını devreye sokarak aracın sol kapıları kilitlenmektedir.

- Kod düzenekte test edildikten sonra Arduino programı ile yazılmıştır. Arduino programı kod algoritması ekte verilmiştir.
- Otonom kapı prototipi için Solidworks programında sensör yerleri Şekil 4'teki gibi belirlenmiştir.



**ŞEKİL 4:** Solidworks programında çizilen 3D sensör yerleşim örneği

- Prototip yapım aşamasına geçilmiştir. Prototipte sensörler yerleştirilmiş ve testler yapılmıştır. Yapılan testlerde sensörün algılama mesafesi, kilit sistemi incelenmiştir. Yapılan 5 test sonucu 25,04 m mesafedeki cisimde kapı kilit sistemi devreye girmiştir.
- Tasarlanan otonom kapı modeli üzerinde bulunan sensörler Tablo 1'de gösterilmiştir.

**TABLO 1:** Otonom kapı modeli üzerinde bulunan devre elemanları

<i>Otonom Kapı Üzerindeki Devre Elemanları</i>	
1	Lidar-Lite V3 Sensörü
2	Buzzer Sensörü
3	Servo motor Sensörü
4	Arduino Kartı
5	Pil

## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Otonom araçlarda bizim sistemimize benzer olarak, akıllı navigasyon, 360 derece çevre görüşü, sürücü destek sistemleri, otomatik park, otonom ve bağlantılı araç sistemleri vb. pek çok donanım ile donatılmışlardır (Tektaş & Tektaş, 2019). Uluslararası literatürde tarandığında Tesla gibi otonom araç üretimi yapan şirketlerin

donanım sistemlerinde, akan trafiği engelleyecek şekilde kendini kilitleyebilen bir otonom kapı sistemi donanımına rastlanmamıştır (TESLA, 2020). Aynı zamanda tasarımımızın birden fazla olumlu yönü vardır. Örneğin sadece soldan gelen araçlara uyarı vermekle kalmaz trafik esnasında sollama yapacak sürücüyü, arkasındaki araca karşı uyararak güvenli ulaşımı sağlar.

Bu sebeplerden ötürü projemiz kullanılan Lidar sensör ve çözüm bulduğu problem durumlarının çokluğu açısından ulusal ve uluslararası ölçekte özgün bir donanım sistemidir. Patente konu olması beklenmektedir.

## 6. Uygulanabilirlik

Projemiz başta Türkiye'nin Otomobilinde kullanılmak üzere tasarlanmıştır ve geliştirilmektedir. TOGG'un GZTF analizi yapıldığında güçlendirilmesi gereken zayıf yönlerden birisi parça değişimi açısından piyasada yedek parça bulabilme güçlüğüdür (Demir, 2020). Bu problem durumunu yaşayan bireylerin araç kazalarında kapıların hasar görmesi sonucunda yedek parça bulma güçlüğü yaşamaktadır. Parça değişiminin oldukça pahalı olması ile beraber araç kazalarında değişen parçanın (kapı) araç bedelini oldukça düşürmesi araç sahibine ekonomik açıdan zarar vermekte ve bu durum yedek parçasının pahalı ya da zor bulunduğu otomobil firmaları için satış stratejilerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu sorunlara çözüm bulan otonom kapı projemiz başta ülkemiz otomobili olan TOGG'da kullanılarak bu problemleri yaşayan diğer firmalara kullanım koşulları ve otonom kapı üzerinde yapılan deneyler anlatılarak tanıtımı yapılır ve yurt dışı pazarında yerini alarak ticari bir ürüne dönüştürülebilir. Tasarımımız ihracat ile ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

**Tablo 2:** Proje Zaman Planlaması

Faaliyetin Adı	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
1.Proje takımının kurulması	✓				
2.Proje konusunun belirlenmesi ve malzeme temini	✓	✓			
3.Proje takviminin hazırlanması	✓	✓			
4.Literatür taranması	✓	✓			
5.Tinkercad prog. 3D modelleme ve Mblock prog. kod algoritması yapımı		✓	✓		
6.Düzenek kurulumu ve prototip yapımı			✓	✓	✓
7. Test edilmesi				✓	✓

Maliyet Tablo 3'te gösterilmiş olup seri üretime geçildiğinde daha da düşecektir.

**Tablo 3:** Maliyet Tablosu

Kullanılan Devre Elemanları	Maliyet (TL)	Kullanılan Devre Elemanları	Maliyet (TL)
1.Arduino Uno	20	4.9G SG90 servo	10
2. Breadbord	6	5.Buzzer	5
3. Jumper(100'lü)	10	6.Lidar-Lİte V3	600
<b>TOPLAM</b>	<b>651</b>		

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

Projemiz, trafikte sol taraftan inme-binme ve hatalı sollama sebebi ile can ve mal kaybı yaşayan bireylere, otonom araç sektöründeki firmalara ve bilişim sektörüne yöneliktir.

## 9. Riskler

Risk	Risk Olma İhtimali	Risk Seviyesi	Önleme/ Uyarı /Çözüm	Çözüm den Sonra Riskin Olma İhtimali	Risk Seviyesi
Donanım sistemi şehir içi maksimum hız (25 m) limiti dikkate alınarak yapılmıştır. Yerleşim yeri dışında azami hız sınırı artmaktadır.	Olası	<b>Yüksek</b>	Ocak 2020 tarihinde yerleşim yeri dışında meydana gelen trafik kazası sayısı 2.942 iken yerleşim yeri içinde meydana gelen trafik kazası sayısı 12.270'dir (EGM, 2020). Şehir dışı otobanlarda ise projemizde tasarladığımız otonom araç kapısı halihazırda akıllı araçlarda bulunan hız ölçümü ve araç takip mesafesi koruma sensörü ile birbirine entegre çalışabilir.	Olasılık dışı	<b>Düşük</b>
Lidar sensörün aracın sol arka kısmını görerek kapıları kilitlemesi.	Mümkün	<b>Orta</b>	Sensör yuvasının Lidar sensörü görüş açısı konumuna göre yerleştirilmesi.	Olasılık dışı	<b>Düşük</b>

## 10. Proje Ekibi

**Takım Lideri:** M. İbrahim Turan

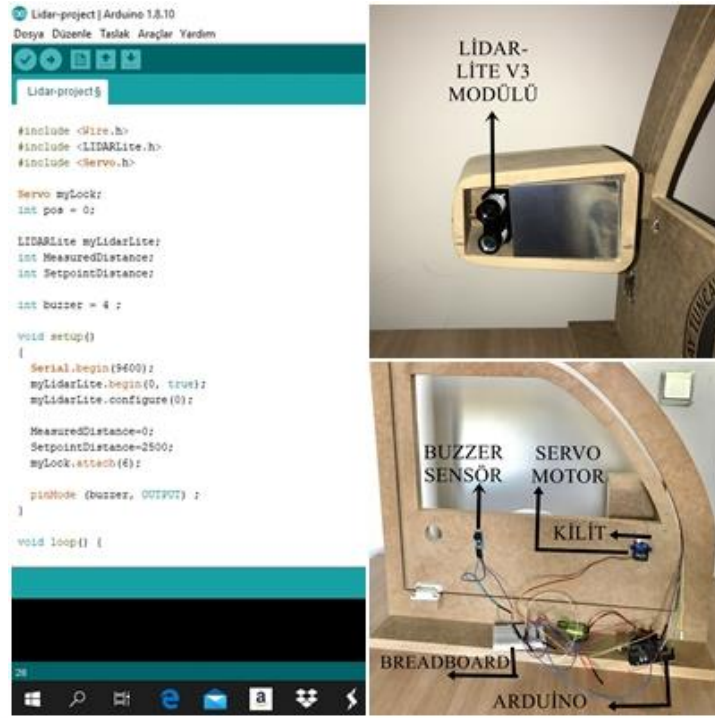
Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle İlgili Tecrübesi
M.Hilal Demirkan	Danışman	Gaziantep Nuray Tuncay Kara Bilim ve Sanat Merkezi	Mekanik, Kodlama
E.Mücteba Keretli	Takım Üyesi	Gaziantep Nuray Tuncay Kara Bilim ve Sanat Merkezi	Tasarım, Kodlama
Semih Aslan	Takım Üyesi	Gaziantep Nuray Tuncay Kara Bilim ve Sanat Merkezi	Tasarım,Mekanik
M. Enes Zencirci	Takım Üyesi	Gaziantep Nuray Tuncay Kara Bilim ve Sanat Merkezi	Tasarım
Yiğit Haydaroğlu	Takım Üyesi	Gaziantep Nuray Tuncay Kara Bilim ve Sanat Merkezi	Tasarım



		Sanat Merkezi	
İbrahim Turan	Takım Üyesi	Gaziantep Nuray Tuncay Kara Bilim ve Sanat Merkezi	Kodlama

## 11. Kaynaklar

- Çekin, M. S. (2017). Otonom Araçlar Ve Hukuki Sorumluluk. *Türkiye Adalet Akademisi Dergisi*, 238-345.
- Demir, A. (2020). Türkiye'nin Otomobili'nin GZFT Analizi. *Ekonomik Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 24-46.
- EGM. (2020, Ocak 20). *Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Başkanlığı*. Trafik İstatistik Bülteni: <http://trafik.gov.tr> adresinden alındı
- Elçi, Ş. (2007). *İnovasyon: Kalkınma ve Rekabetin Anahtarı*. İstanbul: Türkiye Bilişim Derneği.
- Elçi, Ş., & Karataylı, İ. (2008). *İnovasyon Rehberi: Kârlılık ve Rekabetin Elkitabı*. Technopolis Group Türkiye.
- Gokozan, H., Taştan, M., & Sarı, A. (2017). Smart Cities And Managent Strategies. *Socio-Economic Strategies* (s. 115-126). içinde Mauritius: Lambert Academic Publishing.
- Gökozan, H., & Taştan, M. (2018). *Akıllı Taşıtlar ve Kontrol Sistemleri*. Manisa: nternational Vocational Science Symposium .
- İstanbul İtfaiyesi. (2020, Mart 24). <http://itfaiye.ibb.gov.tr> adresinden alındı
- Mehmet Tektaş, K. K. (2016). The Future Of Intelligence Transportation Systems . *BJSS Balkan Journal of Social Sciences* , 561-577.
- T.C. Atatürk Kültür, Dil Ve Tarih Yüksek Kurumu. (2020, Mayıs 22). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri*. Türk Dil Kurumu: <https://sozluk.gov.tr> adresinden alındı
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi. (2020, Mayıs 24). *Karayolları Trafik Yönetmeliği*. Mevzuat Bilgi Sistemi: <https://www.mevzuat.gov.tr> adresinden alındı
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi. (2020, Mart 24). *Mevzuat Bilgi Sistemi*. <https://www.mevzuat.gov.tr> adresinden alındı
- T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı. (2020, Mayıs 24). *Karayolları Genel Müdürlüğü*. Trafik Hız Sınırları: <https://www.kgm.gov.tr> adresinden alındı
- Tektaş, M., & Tektaş, N. (2019). Akıllı ulaşım sistemleri(AUS) uygulamalarının sektörlere göre dağılımı. *Akıllı Ulaşım Sistemleri Dergisi* , 32-41.
- TESLA. (2020, Mayıs 25). <https://www.tesla.com> adresinden alındı
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2020, Mayıs 24). *Temel İstatistik Bilgiler* . Türkiye İstatistik Kurumu Web Sitesi: <http://www.tuik.gov.tr> adresinden alındı
- Türkiye'nin Otomobil Girişim Grubu . (2020, Mayıs 25). <https://www.togg.com.tr> adresinden alındı
- Waymo . (2020, Mayıs 24). <https://waymo.com/tech/> adresinden alındı
- Yaprak, Ş., & Akbulut, A. M. (2019). *Trafik Kaza Ve Denetim İstatistikleri*. Ankara: Polis Akademisi Yayınları.

**EKLER:**

**EK 1:** Akıllı Araç Kapısı Arduino Kod Algoritması ve Prototip Üzerinde Sensörlerin Yerleşimi



**EK 2:** Akıllı Araç Kapısı Prototipi