

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### AKILLI ULAŞIM ARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

**PROJE ADI:** Emniyet Kemerini Tak Güvenle Ulaş

**TAKIM ADI:** Önlemeni Al Güvenle Ulaş

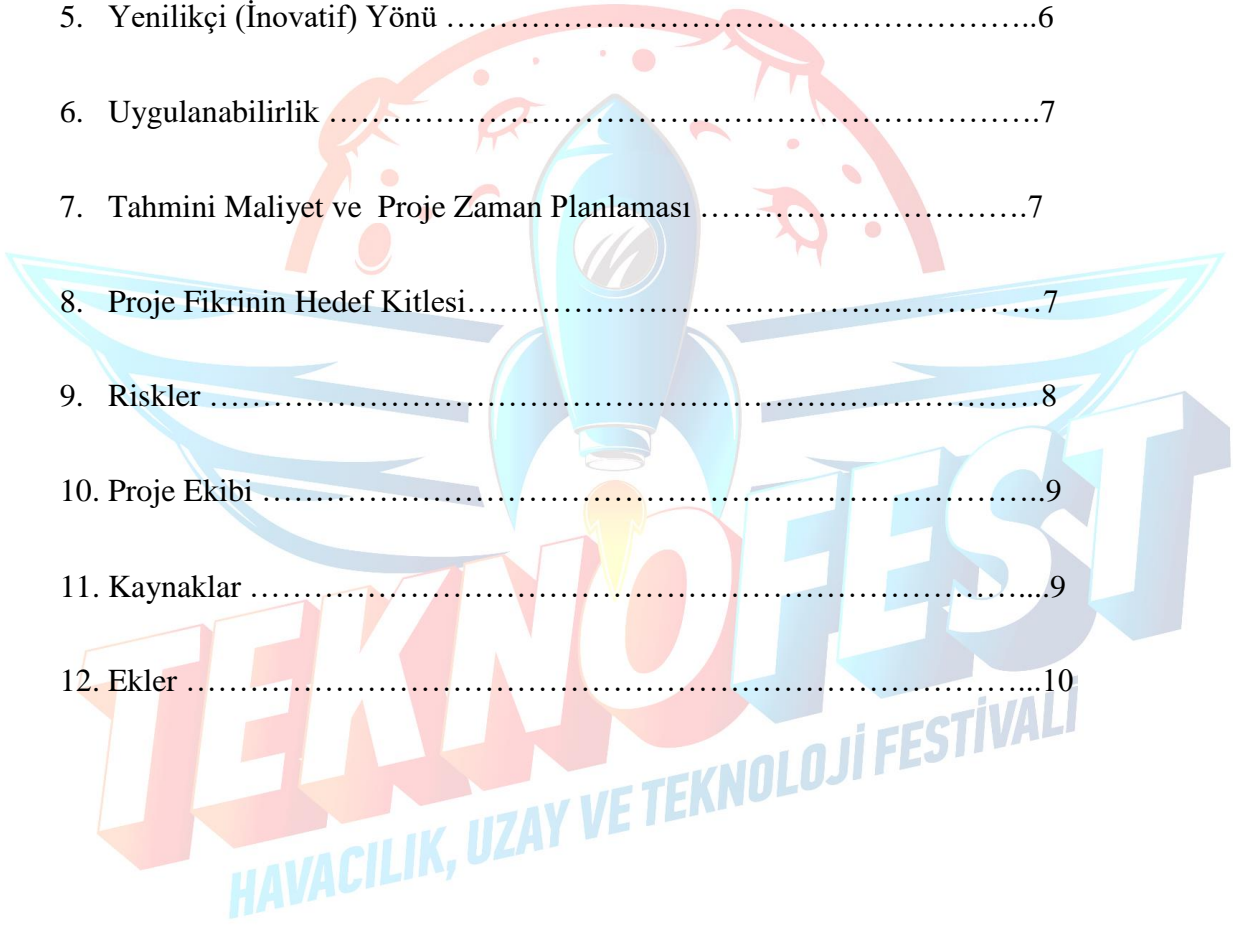
**TAKIM ID:** T3-21838-202

**TAKIM SEVİYESİ:** İlkokul

**DANIŞMAN ADI:** Merve Hilal Demirkan

## İÇİNDEKİLER

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



## İçindekiler

### 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Dünya Sağlık Örgütü verileri incelendiğinde trafik kazalarından korunmak için dikkat edilmesi gereken ilk unsur çevre koşulları iken ikinci unsur EK (emniyet kemeri) kullanımınıdır. Yine Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre çarpışmayla sonuçlanan trafik kazalarında doğru EK kullanımı, ölüm riskini % 40-65, ciddi yaralanma riskini % 40-50 arasında azaltmaktadır (WHO, 2020). Ölümlü kazalarda EK kullananların % 24.8'i hiç zarar görmeden kazayı atlarken, EK kullanmayanlarda bu oran % 6.3'tür. İleri düzey araştırmalarda arka koltukta emniyet kemeri kullanımının,, arka koltukta meydana gelen ölüm ve yaralanmaların 2/3'nün ve ön koltukta ölümlerin ise % 6'sını önlediği saptanmıştır. EK kullanımı, ön koltukta arka koltuklara oranla daha fazladır ancak TRL (İngiltere Ulaşım Araştırma Laboratuvarı) analizleri, arka koltukta oturan yolcuların ön koltukta oturan yolculara oranla yaralanma riskinin 2 kat, fırlatılma riskinin ise 7 kat daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. Emniyet kemeri takmamış arka koltuk yolcuları en çok kafa, yüz ve boyun zedelenmelerine maruz kalmaktadır. Yapılan araştırmalara göre arka koltuk yolcularının en büyük yaralanma nedeni fırlatılma olduğu göz önüne alındığında en az ön koltuklar kadar arka koltuklarda da EK kullanımı önem arz etmektedir. (Emniyet Genel Müdürlüğü , 2020). Yapılan araştırmalar sonucunda alınan önlemler ile birlikte yüz binlerce kişinin hayatının, yaşanan trafik kazalarında kurtulabileceği tespit edilmiştir. İstatistiksel veriler dikkate alınarak bu projede hedeflenen yaşanan trafik kazalarında EK' ne bağlı yaralanma ve ölüm riskini en aza indirmektir. 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). Bu projede tasarlanan EK donanım sistemi, var olan EK sensörlerinden farklı olarak EK kullanımını aracın hareketine entegre etmektedir. Bu durum ise EK kullanımını her yolcu için zorunlu hale getirmektedir. Tasarlanan EK modelinde, verici olan IR sensör EK üzerine alıcısı olan IR sensör ise EK' ne konulan sensörün doğrultusuna yerleştirildi sensörler birbiri ile eşleştirilerek kodlandı; diğer bir IR düzeneğinde EK tokasına ve yuvasına ayrı ayrı konularak eşleştirildi. Her iki düzeneğinde eşleşmesinden alınan sinyaller araç motoruna giderek aracın çalışmasına izin vermektedir. Böylece EK' ni bireyin kullanması ile beraber doğru kullanması sağlanmaktadır.

### 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 (Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Eğitim ve Araştırma, 2020).
- Tablo 1'de uluslararası ölçekte 100.000.000 taşıt/km' ye düşen yaralanma ve ölüm oranları incelendiğinde ülkemizdeki sayıların oldukça fazla olduğu görülmektedir (İstanbul İtfaiyesi, 2020).

**TABLO 1:** 100.000.000 taşıt/km' ye Düşen Yaralanma ve Ölüm Oranları

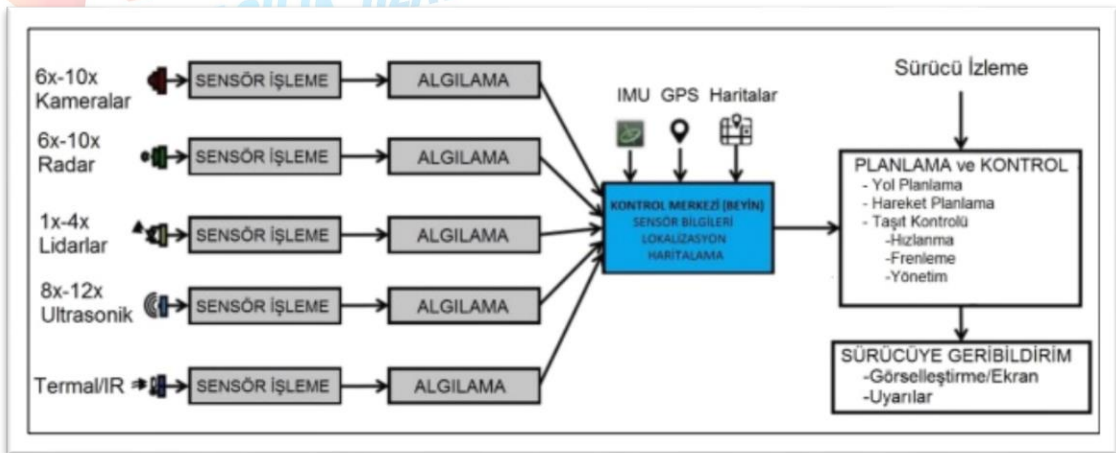
ÜLKELER	100.000.000 Taşıt/Km Başına Düşen Yaralanma Sayısı	100.000.000 Taşıt/km Başına Düşen Can Kaybı Sayısı
TÜRKİYE	229	10
İngiltere	60	1
Almanya	51	1
Fransa	27	1,9
Japonya	111	1,4
Amerika	58	0,3

- Emniyet kemeri bulundurulması zorunluluğu olan araçlarda emniyet kemeri bulundurmamak veya kullanmamak durumunda 108 TL para cezası ile 15 puan ceza puanının verilmektedir (T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi, 2020).
- Resmi istatistik verileri incelenecek olursa 2017 yılında 235.316 kez EK takılmaması sebebiyle trafik cezasının uygulandığı 2018 yılında ise bu sayının 553.874'e yükselerek %135,4 farkla arttığı tespit edilmiştir (Türkiye İstatistik Kurumu, 2020). EK kullanımı ceza oranlarındaki artış göz önüne alındığında var olan çözümlerin yetersiz kaldığı anlaşılmaktadır.
- Şekil 1'de projeye konu olan problem durumuna örnek bir ceza anı gösterilmiştir.

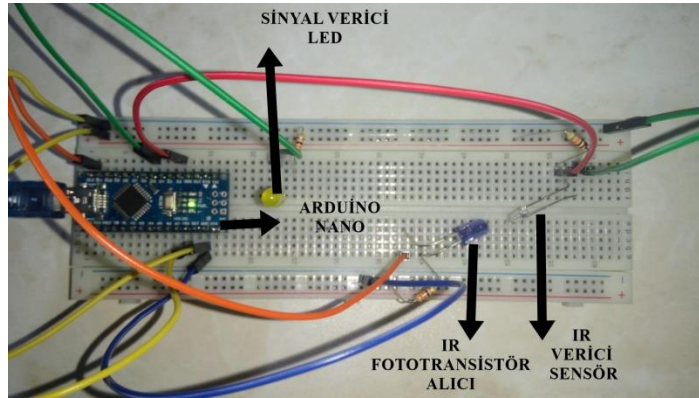
**ŞEKİL 1:** Projeye konu olan problem durumuna örnek bir ceza anı

### 3. Çözüm

- Akıllı taşıtların çalışma algoritması Şekil 3' de gösterilmiştir (Gökozan & Taştan, 2018).

**ŞEKİL 2:** Akıllı taşıtların çalışma algoritması

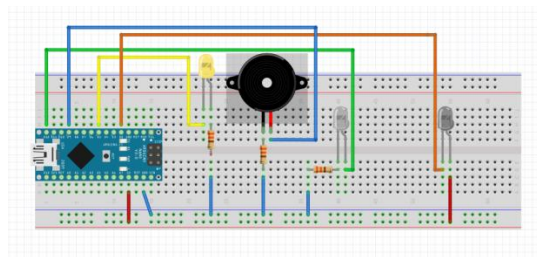
Bu projede, toplumsal bir sorun haline gelen trafik kazalarında, yanlış EK kullanımından ya da hiç kullanılmamasından, arka koltukta EK kullanılmamasından kaynaklı ölüm ya da yaralanma riskini en aza indirmek amaçlanmıştır. Problem durumunun ilk çözüm önerisi olan EK üzerine ultrasonik sensör yerleşimi deneylerle test edilmiş ve bireylerin kemeri koltuk arkasından geçirerek yuvaya takma ihtimalini engelleyemediği için çözüm durumu değiştirilmiştir. Gelişen donanım teknolojisini inceleyerek genellikle mesafe algılama sensörü olarak kullanılan IR (kızılötesi) sensör, alıcı-verici olarak kullanılmıştır. Araç içindeki her koltuk için tasarlanan bu sistem her yolcunun emniyet kemerini takmasını zorunlu kılmıştır. Ön koltuklarda EK üzerine entegre edilen IR verici sensörün doğrultusunda aracın ön konsol bölümlerindeki direksiyon kısmı ve torpido kısmına alıcı sensör olan IR fototransistörler yerleştirilmiştir. Arka koltuklarda ise yine EK'ne yerleştirilen alıcı sensörler doğrultusunda ön koltuk sırt kısımlarına, arka koltuk orta bölümü için ise aracın müzik çalar konsoluna alıcılar yerleştirilmiştir. Araca binildiğinde alıcılardan verilen sinyaller verici ile uyuşmalıdır. Her kemer modeli için 2 alıcı-verici düzeneği bulunmaktadır. EK üzerindeki ve yuva kısmındaki sensörlerin kendi içerisinde koordineli olarak eşlenmesi sağlanmıştır. Tasarımda IR (kızılötesi) sensör, fototransistör IR sensör, 2 adet 330 ohm direnç, ledler kullanılmıştır. *IR (Infrared-kızılötesi) sensör*, bilinen normal LED'lerin birleşim yüzeyine galyum arsenid maddesi katılmamış halidir. İnfrared diyot görünmez (mor ötesi, kızıl ötesi) ışık yayar. *Fototransistör* denilen IR alıcılar ise bir diyot ve bir transistörün birleşimi gibi davranır. Alıcı sinyal açısı  $260^0$  dir. Kurulan prototip Arduino çalışma devresi Şekil 3'te gösterilmiştir.



Şekil 3: Prototip Arduino Çalışma Devresi

#### 4. Yöntem

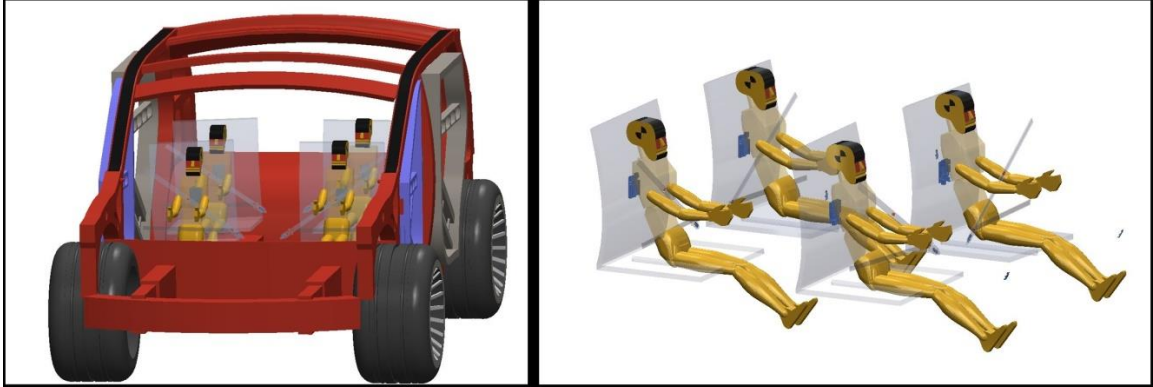
- Düzeneğin çizimi fritzing programında yapıldı. Şekil 4'te gösterilmiştir.



ŞEKİL 4: Fritzing

- Çalışma sistemi Tinkercad programında test edildi.

- Kodlama önce mBlock programında yapıldı sonra Arduino programında yazıldı. Kod algoritması ekte gösterilmektedir.
- Araç içinde sensörlerin konumları Solidworks programında belirlendi. Sensörlerin, araç içinde ve EK üzerindeki yerleri Şekil 5'te gösterilmiştir.



**Şekil 5:** Solidworks programında yapılan araç içi EK sensörleri belirlenen yerleşim noktaları

- Basit olarak kod algoritması, Arduino üzerinden çıktı verdiğimiz IR vericinin tam karşı hizasına bir adet fototransistör IR alıcı yerleştirilmiştir. Kullandığımız fototransistörler iki bacaklı olup üzerine bir ışık düştüğünde + ucundan – ucuna iletkenlik sağlar. Aksi durumda akımı iletmez. Fototransistör IR alıcıya bir sinyal geldiğinde üzerinden akım geçerken, sinyal gelmediğinde akım geçmemektedir. IR alıcının yani fototransistörün çıkışı Arduino üzerinde bağladığımız dijital pinden okunmakta, pin bize 1 sinyalini veriyor ise IR ledler arasında iletişim var, 0 sinyalini veriyor ise iletişim yok olarak kodlanmıştır. Bu koşulları tespit ettikten sonra çıktı vermesini istediğimiz birime uygun fonksiyon yazılmıştır. Burada bir Buzzer ile alarm ötmekte ve kırmızı bir ledin yanarak uyarı verilmektedir. Uyarı 5 dakika aralıklar ile iki kez sinyal verdikten sonra aracı durdurmaktadır.
- Tasarlanan EK üzerindeki sensörler Tablo 1'de verilmiştir.

**TABLO 1:** EK üzerindeki elemanlar

EK Üzerindeki Devre Elemanları	
1	Arduino Nano
2	Sarı led
3	330 ohm direnç (2 adet)
4	IR verici
5	Fototransistör
6	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). Ancak EK kullanımında yaşanan aksaklıklara bu denli çözüm olabilecek ve her koltukta EK kullanımını zorunlu kılan hiçbir sistem bulunmamaktadır. Var olan EK sistemleri birey kemeri çözdüğünde belirli bir zaman

diliminde uyarı vermekte sonra susmaktadır. EK kullanımını veya yanlış kullanım önüne geçmekte her koltukta EK kullanımını zorunlu hale getirmektedir.

## 6. Uygulanabilirlik

Araç sistemlerine tasarım zamanında entegre edilebileceği gibi harici olarak arka görüş kamerası vb. eklentilerin araca monte edilmesi şeklinde araç içi sisteme entegrasi sağlanabilir.

## 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				✓	✓

**Tablo 3:** Tahmini Maliyet

Kullanılan Devre Elemanları	Maliyet (TL)	Kullanılan Devre Elemanları	Maliyet (TL)
1.Arduino Uno	20	5. Sarı Led (5'li)	2
2. Breadbord	6	6. Buzzer	5
3. Jumper(100'lü)	10	7. 330 ohm direnç	1
4. IR verici (1 adet)	2	8.Fototransistör (IR alıcı)	4
<b>TOPLAM</b>		<b>50 TL (1 EK için)</b>	

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

Tüm otomotiv sanayi sektörü, otonom araç şirketleri.

## 9. Riskler

Risk	Riskın Olma İhtimali	Risk Seviyesi	Önleme/ Uyarı /Çözüm	Çözüm den Sonra Riskin Olma İhtimali	Risk Seviyesi
Harici bir toka ile EK uyarı sistemi devre dışı bırakılabilir.	Olası	<b>Yüksek</b>	EK ve toka üzerinde eşleşen iki adet IR sensör bulunmaktadır. Harici bir tokada kodlanmış bir sistem olmadığından sistem uyarı vermektedir.	Olasılık dışı	<b>Düşük</b>
Koltuk arkasından EK tokaya geçirilebilir.	Mümkün	<b>Orta</b>	Verici sensör koltuk arkasında kalacağından eşleşme sağlanamaz ve sistem alarm verir.	Olasılık dışı	<b>Düşük</b>
Koltuklardaki sensörlerin alıcı vericisi karışabilir.	Olası	<b>Orta</b>	Her alıcı -verici ikilisi farklı bir pine bağlanmıştır.	Olasılık dışı	<b>Düşük</b>
Bireylerin anatomik yapılarının farklı olması sebebi ile ya da araç içinde yolculuk yaparken aracın sarsılması gibi durumlarda alıcı-verici arasındaki bağlantının kopması.	Mümkün	<b>Yüksek</b>	Fototransistör IR alıcının sinyali alma açısı 260° dir. Sinyalleri geniş bir açı ile alabilmektedir.	Olasılık dışı	<b>Düşük</b>
IR sensörleri güneş ışığını da algılayabilir.	Mümkün	<b>Düşük</b>	Alıcı ve verici sensörler harici bir yuva içerisine oturtulmaktadır.	Olasılık dışı	<b>Düşük</b>



## 10. Proje Ekibi

**Takım Lideri:** Naz Ayalp

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
<b>M.Hilal Demirkan</b>	Danışman	Nuray Tuncay Kara Bilim ve Sanat Merkezi	Tasarım, Kodlama
<b>Naz Ayalp</b>	Takım Üyesi	Nuray Tuncay Kara Bilim ve Sanat Merkezi	Tasarım

## 11. Kaynaklar

- EGM. (2020, Ocak 20). *Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Başkanlığı*. Trafik İstatistik Bülteni: <http://trafik.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Emniyet Genel Müdürlüğü . (2020, Mayıs 20). *Emniyet Kemerini Kullanımı*. Mayıs 20, 2020 tarihinde <https://www.egm.gov.tr> adresinden alındı
- Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Eğitim ve Araştırma. (2020, Ocak 20). *Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Başkanlığı*. Trafik İstatistik Bülteni: <http://trafik.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Gokozan, H., Taştan, M., & Sarı, A. (2017). Smart Cities And Management Strategies. *Socio-Economic Strategies* (s. 115-126). içinde Mauritius: Lambert Academic Publishing.
- Gökozan, H., & Taştan, M. (2018). *Akıllı Taşıtlar ve Kontrol Sistemleri*. Manisa: International Vocational Science Symposium .
- İstanbul İtfaiyesi. (2020, Mart 24). <http://itfaiye.ibb.gov.tr> adresinden alınmıştır
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi. (2020, Mayıs 24). *Karayolları Trafik Yönetmeliği*. Mevzuat Bilgi Sistemi: <https://www.mevzuat.gov.tr> adresinden alınmıştır
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi. (2020, Mart 24). *Mevzuat Bilgi Sistemi*. <https://www.mevzuat.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Tektaş, M., & Tektaş, N. (2019). Akıllı ulaşım sistemleri(AUS) uygulamalarının sektörlere göre dağılımı. *Akıllı Ulaşım Sistemleri Dergisi* , 32-41.
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2020, Mayıs 24). *Temel İstatistik Bilgiler* . Türkiye İstatistik Kurumu Web Sitesi: <http://www.tuik.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2020, MAYıs 25). *Temel İstatistik Bilgileri*. <http://www.tuik.gov.tr> adresinden alınmıştır
- WHO. (2020, Mayıs 25). *Traffic Accidents*. Mayıs 25, 2020 tarihinde <https://www.who.int> adresinden alındı

## EKLER:

```

projekte | Arduino 1.8.12 (Windows Store 1.8.33.0)
Dosya Düzenle Taslak Araçlar Yardım

projekte_kodu

#define alarm_led 5
#define alarm_buzzer 9
#define verici 12
#define alici 2

byte alici_durum = 0;

void setup()
{
  pinMode(alarm_led, OUTPUT);
  pinMode(alarm_buzzer, OUTPUT);

  pinMode(verici, OUTPUT);
  pinMode(alici, INPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(verici, HIGH); // verici pini HIGH konumuna getirilerek sinyal gönderilmesi sağlanıyor

  while (1) // istenilen durumda döngü bitirilip sistemi en başa döndürmek için kodlar sonsuz döngü içine alınmıştır
  {
    alici_durum = digitalRead(alici); // alici durumu okunuyor
    if (alici_durum == 0) // eğer verici ile iletişim yoksa
    {
      while (digitalRead(alici)); // okumayı bitir
      delay(1500); // 1,5 saniye bekle
      alici_durum = digitalRead(alici); // tekrar aliciyi oku
      // burada aralıklı olarak okuma yapılmış ve sistemdeki ufak aksaklıklar egale edilmiştir.
    }
  }
}

```

### EK 1: Emniyet Kemer sistemi için Arduino programında yazılan kod algoritmasının bir bölümü

```

projekte_kodu | Arduino 1.8.12 (Windows Store 1.8.33.0)
Dosya Düzenle Taslak Araçlar Yardım

projekte_kodu

alici_durum = digitalRead(alici); // tekrar aliciyi oku
// burada aralıklı olarak okuma yapılmış ve sistemdeki ufak aksaklıklar egale edilmiştir.
if (alici_durum == 0) // 2. okumada halen iletişim yok ise
{
  while (digitalRead(alici)); // okumayı kes
  int i = 0;
  while (1) // yeni bir döngü başlat
  {
    digitalWrite(alarm_led, HIGH); // ledi yak
    analogWrite(alarm_buzzer, 190); // buzzeri %75 güç ile çalıştır
    delay(100); // 100 milisaniye bekle
    digitalWrite(alarm_led, LOW); // ledi söndür
    analogWrite(alarm_buzzer, 0); // buzzeri kapat
    delay(100); // 100 milisaniye bekle
    i++; // döngü değişkenini 1 artır
    if (i == 5) // değişken 5 oldu ise
      break; // döngüden çık
  } // burada oluşturulan while döngüsü ile 100ms aralıklarla düşük bir ses ile 5 kez alarm verilecek
  alici_durum = digitalRead(alici); // tekrar aliciyi oku
  if (alici_durum == 0) // halen iletişim yok ise
  {
    while (digitalRead(alici)); // okumayı kes
    i = 0;
    while (1)
    {
      digitalWrite(alarm_led, HIGH);
      analogWrite(alarm_buzzer, 255); // buzzeri pwm sınırı olan 255 değeri gönderilir
      delay(300); // 300 ms boyunca alarm açık tutulacak
      digitalWrite(alarm_led, LOW);
    }
  }
}

```

### EK 2: Emniyet Kemer sistemi için Arduino programında yazılan kod algoritmasının bir bölümü