

# BIL101 PROJE RAPORU

İlkay CAN  
Hüsnü AKÇAK  
İbrahim AKBULUT  
Hamza YOĞURTÇUOĞLU  
İhsan OVALI  
Furkan YANTERİ

12/12/2017

# İÇİNDEKİLER

- 1.ÖZET
- 2.PROBLEM TESPİTİ
- 3.EMNİYET ŞERİDİ KONTROL SİSTEMİ
- 3.1GÖMÜLÜ SİSTEMLER
  - 3.1.1.Kameralar
  - 3.1.2.Sensörler
- 3.2.YAPAY ZEKA
  - 3.2.1Kameranın Hareketi
- 3.3MAKİNE GÖRMESİ VE GÖRÜNTÜ İŞLEME
- 3.4.AĞ YÖNETİMİ VE BİLGİNİN GÜVENLİĞİ
- 4.SONUÇ
- 5.KAYNAKÇA

# 1 ÖZET

Trafikle ilgili bir soruna çözüm olarak geliştirmemiz gereken projemizde emniyet şeritlerinin izinsiz kullanılmasının engellenmesi için bir yol bulmaya çalıştık. Bu çözüm için kullandığımız teknolojiler:

Gömülü Sistemler

Yapay Zeka

Makine Görmesi ve Görüntü İşleme

Ağ Yönetimi ve Güvenliği

## 2 PROBLEM TESPİTİ

Emniyet şeritleri acil durumlarda ambulanslar ve emniyet otoları tarafından kullanılmak için ayrılmış, bunların dışında kamuya ait olsalar dahi herhangi bir aracın kullanımına açık olmayan şeritlerdir. Kullanımı yasak olsa ve ceza kesilse dahi bu cezaların yaptırımının yeterli olmaması ve şeridi kullanan araçların tespitindeki yetersizlik henüz önüne geçilememiş büyük bir soruna sebep olmaktadır. 2010 yılında İstanbul'da 418 bin araç emniyet şeridini izinsiz kullandığı için ceza almıştır. Günümüzde ise cezası 2017 liradır.

Her ne kadar kullanım amacının tanımına uymasa da emniyet şeridi ülkemizde yola devam edemeyecek bir acil durum halindeki araçlar tarafından da trafiğin tıkanmasını engellemek amacıyla kullanılmaktadır. Haliyle trafikten kaçmak için emniyet şeridine çıkan ve aşırı hız yapan araçlar nedeniyle birçok kaza meydana gelmekte bunun yanında emniyet şeridini asıl kullanması gereken emniyet otoları ve ambulanslar yolu kullanamamaktadırlar. Ayrıca emniyet şeridini kullandıktan sonra ilerde tekrar soldaki şeride geçmeye çalışan araçlar trafiğin daha da tıkanmasına sebep olmakta ve diğer araçların haklarını gasp etmektedirler.

Şu an emniyet şeridi ihlal tespiti, şeritte üç ayrı noktada yer alan kameralar ile çekilen 3 farklı resim ile gerçekleştirilmektedir. İhlalin cezai işleminin gerçekleşmesi için aracın en az iki detektör üzerinden geçip emniyet şeridi ihlalinde bulunduğunun kanıtı sağlanmalıdır.

Araçların herhangi bir arıza durumunda manyetik sensör üzerinde kalması halinde fotoğrafının çekilip çekilmeyeceğine aracın hızının tespiti ile karar verilir. EDS çok kısıtlı ve atlatılabilir bir tespit yeteneğine sahip. Eğer kamera sayısını arttırmak istersek aşırı maliyetli olur. Oysa oldukça hızlı hareket edebilen kameralara sahip olan sistemimiz aracın karşıdan gelirken eklenen hızını da kullanarak bağıl hızdan yararlandığı için oldukça geniş bir alanda az kamerayla kesin bir çözüm sağlamakta. Ayrıca cezadan elde edilen gelir zaten sistemin maliyetini defalarca geri ödemeye yetecek meblağlara ulaşacaktır.

## 3 EMNİYET ŞERİDİ KONTROL SİSTEMİ

Projemizde sensörler yardımıyla tespit edilen araçların kameralar ile sürekli takip edilerek görüntülenmesini ve kaldıkları süre ve hızlarıyla orantılı olarak ceza almalarını amaçladık.

### 3.1 GÖMÜLÜ SİSTEMLER

#### 3.1.1 Sensörler

Emniyet şeridinin sağ tarafında kalan bariyerler üzerine hassasiyeti azaltılmış Passive Infrared hareket sensörler aracılığı ile fiziksel etkiler algılanarak ve ölçülerek elektrik sinyallerine çevrilir ve ağ aracılığı ile karar merkezine input değerleri gönderilir. Karar merkezinden gelen output değeri ilgili -olay yerine ulaşması en kolay- kameraya iletilir.

#### 3.1.2 Kameralar

Kameralar bariyerin çukur kısmına yerleştirilmiş bir ray hattı üzerinde hareket etmekte olan 360 derecelik dönüş açısına sahip aygıtlardır. Her birinin yetkili oldukları asıl bölgeler eşit aralıklarla belirlidir. Hareket algoritmalarına göre genellikle-ekstrem bir durum olmadığında- bu alanlarda kalırlar; sınırlarından çok fazla uzaklaşmazlar. Raya döşenmiş bir kablo-dan kameraya elektrik iletimi ve internet erişimi sağlanır. Böylelikle kameraya hareketi için gerekli enerji sağlanır ve bilgi alışverişi internet üzerinden kolaylıkla sağlanır. Kameralara giden elektrik akımı karar merkezindeki bilgilere göre düzenlenmektedir bu yüzden her zaman yüksek gerilim olmamakta ve hız ayarlanabilmektedir. Herhangi bir kaza durumunda olası tehlikelerin önüne geçmek amacıyla telin iki ucu arasındaki iletişim koptuğunda elektrik otomatik olarak kesilmekte ve yetkili kişilere bildirim gitmektedir. Böylelikle kaza durumlarında hızlı ulaşım sağlanabilir.

Kameralar mesafeyi algılayabildikleri ve zaman göstergesine sahip oldukları için aracın hızını ölçebilmektedirler. Sensörden ilk sinyal aldıkları andan itibaren söz konusu araca ceza yazımı başlamakta ve araç kameranın takibi altında emniyet şeridinden devam ettiği sürece emniyet şeridini kullanma süresine ve hızın orantılı olarak cezası artmaktadır. Böylelikle sürücünün kendince acil durumlarında bir kerelik ceza ödeyip geçmek gibi bir karara varması engellenir.

### **Kameraların motorları hakkında:**

- 1)400 watt, 12 V, 5000 rpm özelliklerinde fırçasız dc motor
- 2)3 kademeli şanzıman
- 3)Soğutucu

Bu özelliklere sahip bir motorla kamera saatte 150 kilometre kadar hıza sorunsuz çıkabilmektedir. Motor ne kadar küçük olursa kamera da o kadar küçük olacaktır. Aracın kameranın görüş açısında kalması için bu hız yeterli olduğundan daha donanımlı bir motora gerek yoktur.

**DC sistemlerde frenleme enerjisinin geri kazanılması:** DC fren sistemi trenlerde enerjinin geri kazanımı sağlamak için kullanılmaktadır. Projemizdeki kameralar da ray üzerinde hareket ettiğinden bu sistemi kullanabilir.

Trafo merkezlerindeki ekipmanlar genel olarak kontrolsüz doğrultucu tipinde olup tek yönlü iletme izin verirler. Bunun anlamı trenlerin frenleme anında elektrik enerjisine dönüşen kinetik enerjilerinin ana şebekeye geri verilememesi demektir. Yapılan araştırmalara göre teorik olarak hatta kullanılan toplam enerjinin tren işletme sıklığına bağlı olarak yaklaşık yüzde 40'ı frenleme enerjisinin geri kazanımından sağlanabilir.

Tren bir hareket ve bir yükseklik kazandığı durumda kinetik ve potansiyel enerji olarak enerji kazanır. Bu enerjinin büyük çoğunluğu, motorların frenleme durumunda jeneratör olarak çalışması nedeniyle elektrik enerjisine tekrar çevrilebilir. Üretilen elektrik enerjisi, katener (trenlerin enerjiyi aldığı enerji iletim hattı) sistemine geri besleme ile tekrar verilir. Bu olay regeneratif frenleme olarak bilinir ve çoğunlukla raylı sistemlerde kullanılır. DC sistemlerde, katener hattı büyük mesafelerde birbiri ile bağlantı sağlayabilir. Prensip olarak bu, geri kazanılan enerjinin uzun mesafeler iletilmesine olanak tanır. Regeneratif frenlerin kullanılması, mekanik frenlerin bakım ve yıpranmasını azaltır. Hatta mekanik frenlerin karmaşıklığını, maliyetini ve ağırlığını da azaltabilir. Regeneratif frenleme sürtünmesiz olduğu için parçalarda yıpranma olmayacaktır. Yani bu sistem sayesinde maliyet azaltılırken enerjinin geri dönüşümü ve tekrar kullanımı sağlanır, ayrıca frenlerin ömrü de uzatılmış olur.

## 3.2 YAPAY ZEKA

Yapay zeka, insan gibi davranan bir teknoloji düşüncesiye, makine öğrenme algoritmaları, büyük veri paternlerini ve değişmezlerini bulmaya yöneliktir. Bu kendi kendine öğrenme kabiliyetine sahip algoritmalar, makinelerin veri kümelerinden (çıkarmı istatistikleri) öğrenim yapmasını sağlar ve bir görevin tamamlanmasının yolunu açan bir dizi adımdır. Bizim projemizde kameranın hareket için belirli durumlarda matematiksel hesaplara dayalı belirli kararlar alması yeterlidir. Bu durumlar daha önce algoritmasında belirtilir. Yani makine öğrenmesine gerek yoktur.

### 3.2.1 Kameranın Hareketi

Kameralar sensörden sinyal aldığında araca doğru hız kazanmalı, aracı şeritten ayrılana kadar takip altında tutmalı, topladığı bilgileri ağ üzerinden iletmelidir. Eğer birden fazla araç emniyet şeridine çıkarsa ve hepsi aynı kameranın alanında olmasına rağmen hepsini görüş alanında tutamıyorsa bir ilerisindeki veya gerisindeki yakın ve boş olan kamera seçilerek yardıma gönderilebilir. Eğer bu imkan sağlanamıyorsa ilerdeki kameraya tekrar yakalandığında saat üzerinden hesap yapılarak bu sorun çözülür.

## 3.3 MAKİNE GÖRMESİ VE GÖRÜNTÜ İŞLEME

Projemizde makine görmesi ile tespit edilip takibe alınan aracın plakası ve sürücüsü belirlenir.

Görüntülerde hareketli nesnelerin takip edilmesi bilgisayarlı görme uygulamalarındaki önemli konulardan biridir. Hareket tespiti ve analizi konusunda yapılmış çok sayıda farklı uygulamalar vardır. Askeri alanda hedef belirlemede, otonom silahlarda kullanılabildiği gibi yüksek güvenlik gerektiren ortamlarda insan hareketlerinin yorumlanması ve takibi de ancak böyle bir sistemle sağlanabilir.

Hareketli hedeflerin bulunması yol trafik kontrolü, otopark kontrolü gibi durumlarda da önem kazanmaktadır. Hareket verilerine doğru ulaşabilmek ise görüntüdeki ilgilenilen nesnenin şekil ve konum bilgilerinin minimum hatayla tespit edilmesini gerektirmektedir. Görüntüde aranan nesnenin kenarlarının doğru ve hatasız bulunması ya da cisim hareketinin hassas tespit edilmesi, cismin gerçek şeklini de ortaya çıkarmaktadır.

Hareket tespit algoritmaları genel olarak 3 grupta incelenebilir. Bunlar; arka plan farkı yöntemleri, istatistiksel yöntemler ve görsel akış yöntemleridir. Bu projede arka plan fark alma yöntemi kullanılmaktadır zira iki görüntü arasındaki değişimi tespit ederken ortamdaki unsurlardan en az etkilenen yöntem budur.

Bu metoda göre sabit arka plana sahip görüntülerde olası hareketleri tespit etmek için kullanılabilecek en temel yöntem ardışıl imge çerçevelerinin mutlak farkını değerlendirmektir. Bu yöntemde, kamera ile arka arkaya yakalanan renkli imge çerçeveleri işlem yükünü azaltmak amacı ile öncelikle gri tonlu imgelere dönüştürülmektedir. Anlık yakalanan çerçeve ve bir önceki arasındaki parlaklık farkının mutlak değeri belli bir eşik değerinden farklıysa nesne hareketli kabul edilmektedir.

Yüz tanıma için ten rengi bulma algoritmasından faydalanılır. Bu algoritmalarda ten rengine daha çok bulunan kırmızı ve yeşil renklerin değer aralığı belirlenir. Bu aralıklardaki değerdekiler ten olarak kabul edilir.

Yüz tespitinden en önemli problem insan yüz bölgesinin dışında ten rengine yakın renge sahip olan alanların olmasıdır. Bu sorunu çözmek için görüntü işleme tekniklerinden yararlanılır. Görüntü önce griye ardından siyah ve beyaza dönüştürülür. Böylece görüntü ikilik seviyeye dönüştürülmüş olur. İkilik sistemde 0'lar siyah renkleri, 1'ler ise beyaz renkleri ifade etmektedir. Elimizdeki görüntü filtreden geçirilerek gereksiz gürültülerden arındırılır. (Gürültü; hareket veya atmosferik kararsızlık nedeniyle meydana gelen bulanıklaşma veya resmi çekerken yanlış ışık etkisinden dolayı focus bulanıklaşması, kusursuz olmayan lenslerden kaynaklanan geometrik bozulma ve elektronik kaynaklardan gelen hatalar olarak verilebilir.) Gürültüleri azaltan 3x3'lük medyan filtre bu sırada kenarları korur. Filtre görüntüyü tarayarak en çok ten bulunduran bölgeyi seçer ve yüz olarak işaretler.

Plaka da yine benzer bilgisayar görmesi ve görüntü işleme teknikleriyle tespit edilir.



### 3.4 AĞ YÖNETİMİ VE BİLGİNİN GÜVENLİĞİ

Elde edilen bilgilerin aktarılması için internet bağlantısından yararlanır. Sisteminin internet bağlantısı sağlanırken güvenlik duvarı kullanılarak ağın güvenlik seviyesi arttırılır. Buna ek olarak verilerin şifreli olarak gönderilmesiyle de veri güvenliği garanti edilmeye çalışılır.

Ağ üzerindeki sinyaller, belirli aralıklarla konumlandırılan repeaterlar yardımıyla güçlendirilerek iletişimin verimi arttırılır ve bilgi kaybı yaşanması önlenir.

Verilerin Gerekli Kuruluşa Gönderme Aşamaları

- 1.Kameranın, aracın plaka görüntüsü ve sürücünün yüzü alınır
- 2.Her kameraya farklı bir IP adresi verilir böylelikle gönderilen bilginin kaynağı belirlenmiş olur
- 3.Görüntüyü alacak birim(cezayı verecek kurum) gönderim katmanında belirlenir ve gönderi parçalara bölünüp uygulamaya gönderilmeden önce yeniden birleştirilir (Transmission Control Protocol,TCP)
- 4.Ağ katmanımızda görüntü parçalarının internet boyunca iletilir
- 5.Bağlantı aşamasında verinin gönderildiği merkezden gerekli kuruluşun server ağına link sağlanır ve transfer gerçekleşir.

Elde edilen verilerin iletimi aşamasında ise bir şifreleme yönteminin kullanılması gerekmektedir. Metinler tek boyutlu diziler olduğu için metin şifrelemesine yönelik geliştirilen şifreleme algoritmalarında tek boyutlu diziler de uygulanabilir ve elimizdeki fotoğrafları RSA, DES gibi şifreleme algoritmaları kullanarak şifrelememiz karışıklığa ve işlem süresinde uzamaya yol açacağından metin şifrelemesinden farklı bir şifreleme modeli kullanmamız gerekmektedir.

Görüntü şifreleme için kullanılan birkaç yöntem şu şekilde sıralanabilir:

- Sayısal imza kullanarak resim şifreleme
- Scan dilini kullanarak resim sıkıştırma ve şifreleme
- Ayna benzeri resim şifreleme algoritması

Projemizde bunlar arasından Scan dili kullanarak resim şifreleme ve sıkıştırma yöntemini kullanılmaktadır. Scan dilini kullandığımızdan dolayı, şifreleme ve sıkıştırma aşamalarında veri kaybını önlemek amacıyla fotoğraflar gri tonda alınır. Fotoğrafların gri tonda alınması veri depolama alanında fotoğraf başına düşen alanı azaltacağından yüksek miktarda veri yığılması durumunda da bir avantaj olarak sayılabilir. Sıkıştırma sistemlerinde genel olarak sabit bir algoritma ve değişken bir anahtar ile gizlilik sağlanır.

Scan dilinin yapısı şu şekildedir; fotoğraftaki piksellerin üzerinden farklı desenler çizilerek birer kere geçilir ve oluşan dizi şifreleme anahtarı olarak kullanılır. Elimizdeki fotoğrafın piksel sayısına göre oluşturabileceğimiz şifreleme anahtarının sayısı artış göstermektedir.  $A \times B$  iki boyutlu dizisi  $(A \times B)!$  şekilde taranabilir ve oluşturulan anahtarın bulunması çok zordur. Fotoğraf bu haliyle sıkıştırıldıktan sonra fotoğrafın bitleri tekrar yer değiştirilerek şifrelenmiş ve sıkıştırılmış fotoğraf elde edilir.

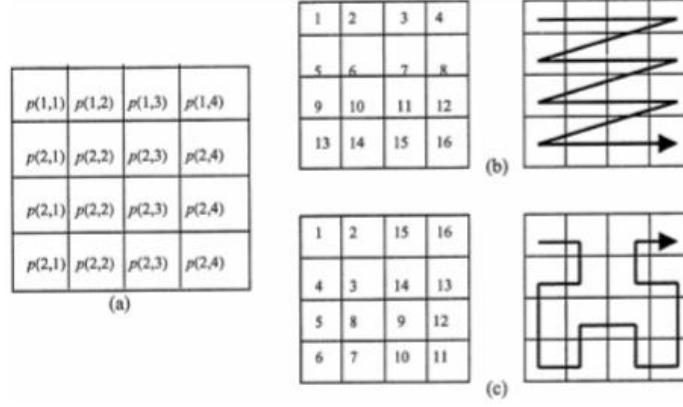


Figure 1: Örnek tarama şekilleri

(a) tablosunu 16 piksellik bir fotoğraf olarak düşündüğümüzde 2 farklı şekilde taranmasıyla (b) ve (c) tabloları oluşturulmuştur. Bir fotoğraf için birden fazla desen kullanılabilir ve buna bağlı olarak şifreleme anahtarı çeşitlendirilebilir.

## 4 SONUÇ

Projemiz sayesinde emniyet şeridini kullananların araç ve kimlik tespiti yapılması ve emniyet şeridi kullanma miktarlarıyla orantılı ceza sistemi sayesinde caydırıcılığın artması hedeflenmektedir.

Kullanılan sistemlerin uygulanabilirliği tarafımızca araştırılmıştır. Günümüzde makineyle görme ile ilgilenen oldukça büyük şirketler vardır. Bu da projemizin gerçekleştirilebilirliğini arttırmaktadır.

Projemiz ceza sistemi sayesinde maliyetini kısa sürede geri kazandırabilir. Dezavantaj olarak kameraların güvenliğini öne sürebiliriz. Kameralar alçakta ve bariyerlerin kıvrımlı kısmının içinde olduğu için zarar görme olasılığı düşük olsa da insanlar tarafından kasti olarak devre dışı bırakılmaya çalışılabilirler. Yine de kameralar bu insanları da tespit edeceği için problem kendi içinde çözülmüş olmaktadır.

## 5 KAYNAKÇA

MEB, RAYLI SİSTEMLER TEKNOLOJİSİ, Ankara, 2013,  
[http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Rayl%C4%B1%20Sistem%20Ara%C3%A7lar%C4%B1ndaki%20Elektrik%20Motorlar%C4%B1%20Ve%20Kontrol%C3%BC.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Rayl%C4%B1%20Sistem%20Ara%C3%A7lar%C4%B1ndaki%20Elektrik%20Motorlar%C4%B1%20Ve%20Kontrol%C3%BC.pdf)

Mehmet TEKTAŞ-Ahmet AKBAŞ-Vedat TOPUZ, YAPAY ZEKA TEKNİKLERİNİN TRAFİK KONTROLÜNDE KULLANILMASI ÜZERİNE BİR İNCELEME, İstanbul,  
<http://kadirgurbetci.com.tr/yonet/yuklemeler/0444e4fab9hnk.pdf>

Süleyman AÇIKBAŞ-Ali ALATAŞ,RAYLI SİSTEMLERDE ENERJİ VERİMLİ SÜRÜŞ ve FRENLEME ENERJİSİNİN GERİ KAZANILMASI,  
[http://dektmk.org.tr/pdf/enerji\\_kongresi\\_10/17%20SuleymanAcikbasi.pdf](http://dektmk.org.tr/pdf/enerji_kongresi_10/17%20SuleymanAcikbasi.pdf)

Şadi Evren ŞEKER, RSA,  
<http://bilgisayarkavramlari.sadievrenseker.com/2008/03/19/rsa/>

Shyam Nandan Kumar, Review on Network Security and Cryptography,  
<http://pubs.sciepub.com/iteces/3/1/1/>

Aysun COŞKUN-Ülkü ÜLKER, Ulusal Bilgi Güvenliğine Yönelik Bir Kriptografi Algoritması Geliştirilmesi ve Harf Frekans Analizine Karşı Güvenirlilik Tespiti, Ankara, 2013,  
<http://dergipark.gov.tr/download/article-file/75327>

M. Erkan Yüksel- A. Halim Zaim,Otomatik Nesne Tanımlama, Takibi ve Yönetiminde RFID'nin Yeni Nesil Kablosuz İletişim Teknolojileri ile Birlikte Kullanımı, İstanbul,  
[http://ab.org.tr/ab09/kitap/yuksel\\_zaim\\_AB09.pdf](http://ab.org.tr/ab09/kitap/yuksel_zaim_AB09.pdf)

Mehmet KARAKÖSE-Mehmet BAYGIN-İlhan AYDIN-Alişan SARIMADEN-Erhan AKIN, Endüstriyel Sistemlerde Arkaplan Çıkarımı Tabanlı Hareketli Nesne Tespiti ve Sayılması için Yeni Bir Yaklaşım, Elazığ, 2016,  
<http://dergipark.ulakbim.gov.tr/msufbd/article/viewFile/5000203501/5000179059>

Rařit KÖKER-Cemil ÖZ-Yavuz SARI, HAREKETLİ CİSİMLERİN BİLGİSAYAR GÖRMESİNE DAYALI HAREKET ANALİZİ, Sakarya, 2001,  
[https://www.researchgate.net/publication/301619735\\_HAREKETLI\\_CISIMLERIN\\_BILGISAYAR\\_GORMESINE\\_DAYALI\\_HAREKET\\_ANALIZI\\_Cemil\\_OZ\\_Yavuz\\_SARI](https://www.researchgate.net/publication/301619735_HAREKETLI_CISIMLERIN_BILGISAYAR_GORMESINE_DAYALI_HAREKET_ANALIZI_Cemil_OZ_Yavuz_SARI)

Halit ERGEZER-Mehmet DİKMEN-Erkan ÖZDEMİR, YAPAY SİNİR AĞLARI VE TANIMA SİSTEMLERİ, Ankara,  
[http://www.elyadal.org/PiVOLKA/06/PiVOLKA\\_06\\_05.pdf](http://www.elyadal.org/PiVOLKA/06/PiVOLKA_06_05.pdf)