

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ
FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI
PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: Sürücü Takip Sistemi

TAKIM ADI: Rafıks

TAKIM ID: T3-21790-145

TAKIM SEVİYESİ: Lise

DANIŞMAN ADI: Orhan ERTÜRK

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

İçinde bulunduğumuz yüzyılda artan nüfusla beraber trafikteki aktif araç sayısı gün geçtikçe artmıştır ve artmaya devam etmektedir. Bu artışla beraber trafik kaza oranlarında da gözle görülen bir fazlalaşma olmaktadır. Rafiks takımı olarak geliştirdiğimiz cihaz sayesinde gerçekleşen trafik kazalarının artık önemli bir kısmını engelleyebileceğiz. Cihazımız sürüş esnasında anlık olarak sürücünün hareketlerini takip ederek bu hareketlerden uyuma, dikkat dağınıklığı gibi anlamlar çıkarıyor. Eğer ki tehlikeli bir hareket tespit edilirse bir zil vasıtası ile uyarı veriyor. Bununla birlikte kaza sonrası ilk yardımı kolaylaştırmak için kaza yapıldığını tespit edersek daha önceden belirlenen kişilere ve acil müdahale ekiplerine mesaj atıyor. Bu işlem cihaz içindeki ivme ölçer sayesinde gerçekleşiyor.

2. Problem/Sorun:

Projemiz dahilinde ele aldığımız sorun sürücülerin sürüş esnasında dikkat dağınıklığı sonucu kaza yapmalarıydı. Bu sorunun öneminin çok daha iyi anlaşılması için aşağıdaki tablodan yararlanabiliriz.

Yıl	Toplam kaza sayısı	Ölümlü, yaralanmalı kaza sayısı	Maddi hasarlı kaza sayısı	Ölü sayısı		Yaralı sayısı	
				Toplam	Kaza yerinde		
2006	728 755	96 128	632 627	4 633	4 633	-	169 080
2007	825 561	106 994	718 567	5 007	5 007	-	189 057
2008	950 120	104 212	845 908	4 236	4 236	-	184 468
2009	1 053 346	111 121	942 225	4 324	4 324	-	201 380
2010	1 106 201	116 804	989 397	4 045	4 045	-	211 496
2011	1 228 928	131 845	1 097 083	3 835	3 835	-	238 074
2012	1 296 634	153 552	1 143 082	3 750	3 750	-	268 079
2013	1 207 354	161 306	1 046 048	3 685	3 685	-	274 829
2014	1 199 010	168 512	1 030 498	3 524	3 524	-	285 059
2015	1 313 359	183 011	1 130 348	7 530	3 831	3 699	304 421

(1) Trafik kazasında yaralanıp sağlık kuruluşlarına sevk edilenlerden kazanın sebep ve tesiriyle otuz gün içinde ölenleri kapsamaktadır.
- Bilgi yoktur.

Tablo 1

Tabloda da görüldüğü gibi kaza sayısı ve maddi manevi kayıplar her geçen yıl artış göstermiştir. Yine Türkiye’de gerçekleşen sürücü kaynaklı trafik kazalarının nedenlerine göz attığımızda karşımıza aşağıdaki maddeler çıkıyor.

Sürücü Kaynaklı Trafik Kazası Sebepleri

- Aşırı hızı yapılarak yolun emniyet riskini artırmak ve kazaya neden olmak
- Dikkatsiz ve uykusuz bir şekilde araç kullanmak
- Alkollüyken araç kullanmak
- Emniyet kemeri kullanmamak
- Trafik işaretlerine uymamak

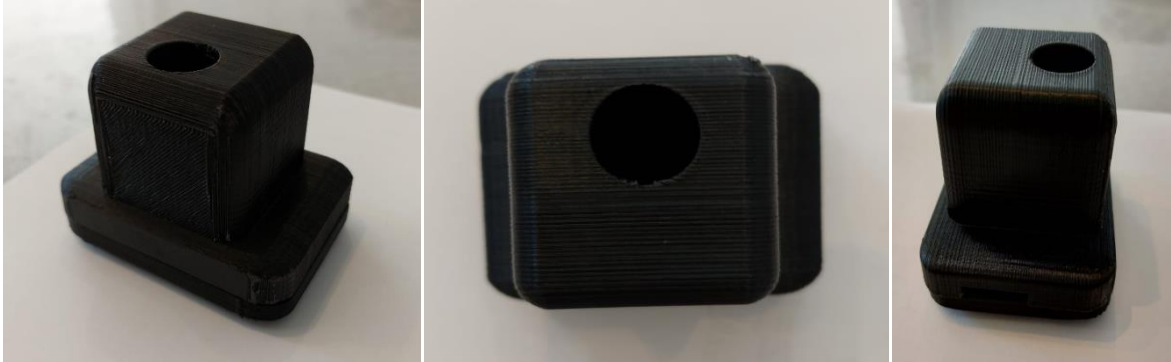
- Trafikte bilgilendirici ve uyarıcı levhaları dikkate almamak
- Araç kullanırken belli kurallara uymamak
- Takip mesafesini korumamak, yol üzerindeki beyaz işaretlemelere dikkat etmemek
- Geçiş kuralları ve geçiş üstünlüğünü önemsememek

Görüldüğü üzere başlıca sebepler arasında dikkatsiz ve uykusuz araç kullanmak, alkollüken araç kullanmak, uyarıları dikkate almamak yer alıyor. Bu verilerden eğildiğimiz sorunun ciddiyeti rahatça anlaşılabilir.

Bu konuyla ilgili daha önce yapılan araştırma ve üretilen çözümlere baktığımızda kısmi olarak işe yaradığını görüyoruz. Özellikle son dönemde çıkan arabaların çoğunluğunda yorgunluk algılama sensörleri bulunmaktadır. Bu sensörler sayesinde sürücüde bir yorgunluk algılanırsa uyarı verilebilmektedir. Ancak bu sensörlerin çalışma mantığına göz attığımızda sürücülerin yol tutuş verilerinden yararlanarak yorum yaptığını görebiliyoruz. Geliştirdiğimiz yazılım sürücünün bütün hareketlerini kontrol ederek hata payı mevcut çözüme göre çok daha az bir şekilde uyarı vermektedir.

3. Çözüm

Ürünümüzü geliştirirken mümkün olan en sade tasarımı gerçekleştirmeye dikkat ettik. Bu anlayış ile ürünümüzün ilk prototipini aşağıdaki şekilde tasarlayıp 3B yazıcı ile baskını aldık.■



Prototip 1

Prototip 1'de de görüldüğü gibi ürünümüz sade ve şık bir tasarıma sahiptir. Ürünün üst kısmında bulunan delik kameranın konumlandığı yerdir. Bir önceki bölümde bahsettiğimiz gibi yorgunluk sensörünün son dönemde çıkan ve belli bir fiyat segmentinin üstünde olan araçlarda bulunduğunu belirtmiştik. Yaptığımız tasarım sayesinde ürün Herhangi bir fiyat segmenti fark etmeksizin bütün arabalarda kullanılabilir.

Kullanılan Malzemeler

- **Arduino nano**

- **Arduino kamera**
- **Buzzer**
- **Arduino gps modülü**
- **Arduino sim modülü**
- **İvme ölçer**
- **Çeşitli kablolar**

Ürünümüzde arduino bütün bileşenleri kontrol etmek için kullanılmıştır. Kamera sayesinde sürücünün hareketlerini analiz edip uyuklama, dikkat dağınıklığı gibi durumları tespit edebiliyoruz. Tespit edilen bir aksiyon olursa buzzer sayesinde sürücü uyarılıyor. Eğer ki bu hareket devam eder veya araba kaza yaparsa gps ve sim modülü ortaklaşa çalışarak önceden belirlenen kişiler konum ile beraber bir mesaj atılıyor. Bu sayede sürücünün dikkat dağınıklığı çözülmüş oluyor. Eğer ki kaza yapılırsa ilk müdahale mümkün olan en kısa şekilde gerçekleştirilip can kaybı önleniyor.

4. Yöntem

Projemiz dahilinde geliştirdiğimiz cihazın temel olarak yaptığı kafa ve vücut hareketlerini analiz edip bu hareketleri anlamlandırarak uyarı vermektir. Bu işlemleri gerçekleştirebilmek için 21. Yüzyılın en önemli teknolojilerinden biri olarak kabul edilen görüntü işleme teknolojisi kullanılmaktadır.

Görüntü işletmeden bahsetmek gerekirse, basitçe görüntüyü dijital form haline getirmek ve bazı işlemleri gerçekleştirmek için geliştirilmiş, spesifik görüntü elde etmek veya ondan bazı yararlı bilgiler çıkarmak için kullanılan bir yöntemdir.

Analog ve Dijital Görüntü kavramları

Saydam olmayan cisimlerden yansıyan ışık iki boyutlu bir yüzeye düşürüldüğünde uzay boyutunda sürekli (analog), iki boyutlu bir izdüşümü yaratır. Film şeridi kullanan analog fotoğraf makinelerinde bu izdüşüm kimyasal olarak negatif üzerine işlenir. Kimyasalın aşınma miktarı parlaklık seviyesini belirler. Mikroskobik olarak ayırık olan bu görüntü makro boyutta insan gözünden daha yüksek bir çözünürlük sunar ve dolayısıyla sürekli olarak algılanır. Gri seviyeli analog bir görüntünün dijitale dönüştürülmesindeki ilk adım iki boyutlu uzayın örneklenerek görüntünün ayrıklaştırılmasıdır. Bunun için sürekli olan görüntü küçük kare şeklindeki dilimlere bölünür ve her bir bölüme piksel adı verilir. Pikselin değeri, analog görüntünün piksel alanının içinde kalan ortalama parlaklık seviyesidir. Dijitalleştirmedeki ikinci adım, kuantalama adı verilen, ortalama parlaklık seviyesinin ölçeklenmesi ve en yakın tamsayıya yuvarlanması işlemidir. İnsan gözüne hitap eden hemen her uygulamada 256 gri seviyesi (8-bit) yeterlidir. 0 siyah, 255 beyaz, ara değerler ise değişik gri seviyelerini simgeler. Ortalama parlaklık seviyeleri buna göre 0–255 aralığına ölçeklenir ve sonuçta elde edilen reel sayıların kendilerine en yakın tamsayıya yuvarlanması ile dijital görüntü elde edilir (Yıldız, 2010).



Fotoğraf 6

Fotoğraf 7

OpenCV Nedir ?

OpenCV (Open Source Computer Vision) **açık kaynak kodlu** görüntü işleme kütüphanesidir.

geliştirilmiştir. Open source yani açık kaynak kodlu bir kütüphanedir ve BSD lisansı ile altında geliştirilmektedir. BSD lisansına sahip olması bu kütüphaneyi istediğiniz projede ücretsiz olarak kullanabileceğiniz anlamına gelmektedir. OpenCV platform bağımsız bir kütüphanedir, bu sayede Windows, Linux, FreeBSD, Android, Mac OS ve iOS platformlarında çalışabilmektedir. C++, C, **Python**, Java, Matlab, EmguCV kütüphanesi aracılığıyla da Visual Basic.Net, C# ve Visual C++ dilleri ile topluluklar tarafından geliştirilen farklı wrapperlar aracılığıyla Perl ve Ruby programlama dilleri ile kolaylıkla OpenCV uygulamaları geliştirilebilir.

OpenCV kütüphanesi içerisinde görüntü işlemeye (image processing) ve makine öğrenmesine (machine learning) yönelik 2500'den fazla algoritma bulunmaktadır. Bu algoritmalar ile yüz tanıma, nesneleri ayırt etme, **insan hareketlerini tespit edebilme**, nesne sınıflandırma, plaka tanıma, üç boyutlu görüntü üzerinde işlem yapabilme, görüntü karşılaştırma, optik karakter tanımlama OCR (Optical Character Recognition) gibi işlemler rahatlıkla yapılabilmektedir.

Projemizde OpenCV kütüphanesi ile en uyumlu şekilde çalışan ve görüntü işleme konusunda lider olarak kabul edilen Python programlama dili kullanılmıştır.

Kafa ve vücut hareketlerini algılama yönünde internette birçok hazır veri seti bulunmaktadır. Ancak biz projemizin yazılımını geliştirirken kendi veri setlerimizi oluşturmaya özen gösterdik.

Görüntü işleme teknolojisine ek olarak projemizi geliştirirken makine öğrenmesi metodlarını da kullanıyoruz. Bu sayede neredeyse hata olmadan dikkat dağınıklığı tespit edilebiliyor.

Yenilikçi(İnovatif) Yönü

Yapmış olduğumuz araştırmalarda geliştirdiğimiz ürünün daha önce bir şirket tarafından iş makinelerinde kullanılmak üzere benzer olarak geliştirildiğini gördük. Ancak bu ürünün maliyetine göz attığımızda araç başına 20 bin dolar gibi bir fiyat karşımıza çıkıyor. Geliştirdiğimiz ürün bu maliyetin çokça altında olduğundan dolayı ürünümüzü ön plana çıkarmaktadır.

Ayrıca yöntem kısmında da belirttiğimiz gibi yazılım geliştirme sürecinde hazır veri setleri kullanmak yerine kendi veri setlerimizi oluşturduk. Bu sayede çok daha özgün ve bağımsız bir yazılıma sahibiz.

5. Uygulanabilirlik

Ürün tasarımı sayesinde bütün araçlara sonradan eklenebilecek bir yapıya sahiptir. Bu sayede ürünümüz tam anlamıyla hazır duruma geldiğinde ticari bir şekilde satışa çıkarılabilir. Bununla beraber ileride geliştirmiş olduğumuz ürün ve yazılımı çeşitli araba firmaları ile görüşüp tanıtmayı ve arabalara zorunlu olarak eklenmesini talep etmeyi düşünüyoruz.

6. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Yapılacak İş	Aylar (2020)			
	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Yazılım Hazırlığı	x	x	x	x
Malzeme Temini		x		
Testler		x	x	x
Proje Sunumu				x

S. no	Malzeme Adı	Kul. Adet	B. Fiyat	Tahmini Fiyat
1	Arduino	1	50₺	50₺
2	Arduino kamera	1	50₺	50₺
3	Gps modülü	1	100₺	100₺
4	Sim modülü	1	80₺	80₺
5	İvme ölçer	1	20₺	20₺
6	Buzzer	1	1₺	1₺
7				

7. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Geliştirmiş olduğumuz üründen araç kullanan bütün insanlar faydalanabilir. Günümüzde trafiğe katılmış araç sayısını düşünürsek çok büyük bir hedef kitesine sahibiz. Bununla beraber ürün kullanımı sonrası engellenen kazalarda ve can kayıplarını düşünecek olursak çok daha geniş bir kitleyi ürünümüz sayesinde etkiliyoruz.

8. Riskler

Projemizdeki en önemli risk ürünün dikkatsizliği yanlış algılayıp sürücüyü rahatsız etmesidir. Bunun önüne geçmek için yazılımımızı yöntem kısmında da bahsettiğimiz gibi makine öğrenmesi metodu kullanarak bu hatayı en aza indirmeye çalışıyoruz. Bir diğer kritik problem ise gece kullanımında oluşabilecek hatalardır. Bu sorunu çözebilmek adına araştırma-geliştirme faaliyetlerimize devam ediyoruz. İleride gece görüşe sahip bir lens kullanma planlarımız vardır.

9. Proje Ekibi

Takım Lideri: Selim YAVUZ

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
Selim YAVUZ	Takım Lideri	Şahinbey Belediyesi Bilim ve Sanat Merkezi	Yazılım
Ferat KÜÇÜKAÇAR	Takım Üyesi	Şahinbey Belediyesi Bilim ve Sanat Merkezi	Yazılım
Orhan ERTÜRK	Danışman	Şahinbey Belediyesi Bilim ve Sanat Merkezi	TÜBİTAK 2204,4006,4005,4007

10. Kaynaklar

1. Karayolu trafik kaza istatistikleri, (19.07.2016). Erişim tarihi 9 Haziran 2020
<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do;jsessionid=x3gTYfLVG20dQYhnJyy7GDnS9G1CTrgpL0tP2Bf7YJsk6x92Bsz1!704814975?id=21611>
2. Türkiye’de trafik kaza nedenleri, (12.02.2020). Erişim tarihi 9 Haziran 2020
<https://www.hesapkurdu.com/trafik-sigortasi/rehber/turkiyede-trafik-kazalarinin-nedenleri>
3. Kelion, L. (29.05.2013). Direksiyonda uyumaya son. Erişim tarihi 10 Haziran 2020
https://www.bbc.com/turkce/haberler/2013/05/130529_surucu_guvenligi
4. Arı, K. (23.10.2018). OpenCV nedir ?.
<https://bilginc.com/tr/blog/158/python-nedir-python-hakkinda-hersey>