

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Afet Yönetimi

PROJE ADI: Acil Yardım Çağrısı: E-ÇAĞRI

TAKIM ADI: EMERGENCY TEAM

Başvuru ID: 66889

TAKIM SEVİYESİ: İlkokul-Ortaokul

İçindekiler

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



1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Bu çalışmamızın amacı; trafikte seyir halinde hareket eden, sürücü ve yolcusu bulunan majör travmalı (ağır hasarlı) kazalarda kaza oluşum anındaki verileri acil sağlık hizmetlerine insandan bağımsız (otomatik) şekilde bildirilmesini sağlayacak bir çağrı sistemi oluşturmaktır. Özellikle kaza anında sürücüsü bilinç kaybına uğramış olan, tenha yerlerde gerçekleşen, saatlerce ihbar edilmemiş kazalar ile deprem, sel gibi afet durumunda yaşanan panikten dolayı ihbar edilemeyen kazalara da acil müdahale sağlanması amaçlanmaktadır. Bu sebeple projemizde araca arkadan şiddetli çarpma, takla atma durumlarında konum, araç hasar verileri ve araçta bulunan kişi sayısı bilgilerini SMS yoluyla 112 Acil Çağrı Merkezine iletilmesini sağlayan bir çağrı mekanizması oluşturulmuştur. Bu sistemin araç modellerinde yaygın kullanımının zorunlu hale getirilmesi ile de majör travmalı kazalarda ölüm sayısını azaltabilmek hedeflenmiştir.

2. Problem/Sorun:

Ülkemizde yolcu taşımacılığının %95,2'si karayoluyla yapılmaktadır. Karayolu ağında, 2020 yılında toplam 983 bin 808 adet trafik kazası meydana gelmiştir. Bu kazaların yaklaşık %85'i maddi hasarlı, %15'i ise ölümlü yaralanmalı trafik kazasıdır. Yıl içerisinde meydana gelen ölümlü, yaralanmalı trafik kazalarının %75,8'i yerleşim yeri içinde %24,2'si ise yerleşim yeri dışında meydana gelmiştir (1). 11. Kalkınma Planı Karayolu Trafik Güvenliği Çalışma Grubu Raporu'na göre 2010 yılından itibaren 2020 yılına kadar toplam yolda ölüm sayısını yarıya indirebilmek ve yollarda meydana gelen yaralanmaları azaltmak için, ilk yardım stratejisi oluşturulması kararı alınmıştır(2). Bu strateji doğrultusunda, İçişleri Bakanlığı e-Çağrı sisteminin 2018 yılından itibaren kullanılmasını zorunlu tutmuştur. Ancak altyapı problemleri, diğer ilgili bakanlıklar izni ve 112 ile entegrasyonunun sağlanması şartı, yazılım yetersizliği, GSM şirketleri ile anlaşma, uydu izinlerinin alınamaması gibi nedenlerden dolayı Avrupa Birliği ülkelerinde uygulanan e-Call sistemi ülkemizde uygulanamamaktadır. Ülkemizde yine ulaşılabilirliğin olmadığı yerlerde oluşan kazalar sadece İzmir ili için yıllık ortalama 15 adet kadar olup son on yıllık 150 adet kaza ile en az 150 kişinin ölümü gerçekleşmiştir(Resim1)(10). Ayrıca oluşabilecek deprem, sel, teknolojik afetler gibi olaylarda panik halinde insan kaynaklı ihbar yapılamadığı durumlar da mevcuttur(11).



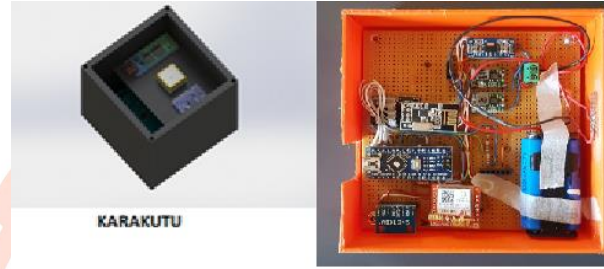
Resim1. Uçurumdan yuvarlanan, geç fark edilen kaza görselleri(8),(9)
Yine 2019 yılının ilk 7 aylık döneminde 112 Acil Çağrı Merkezlerine toplam çağrılarının %66'sını asılsız çağrılar oluşturmuştur(3).

3. Çözüm

Ülkemizde, yukarıda belirttiğimiz sorunlara çözüm olarak alınan tedbirlerden birisi; İçişleri Bakanlığının projesidir. İçişleri Bakanlığı İller İdaresi Genel Müdürlüğü

4. Yöntem

Çevre ve çevredeki insanların yaşadığı problemler gözlemlendi. Trafik alanında ölüm ve yaralanmaların çok sık yaşandığı, birçok kazazedenin ise zamanında uygulanan müdahale ile kurtulabileceği ve sakat kalma ihtimalinin düşebileceği yerinde alınan uygulamalarla tespit edildikten sonra maliyeti düşük, yenilikçi bir çözüm bulundu. Çözüm fikrinin gerçekleştirilmesi için, öncelikle, bu alanda literatür taraması yapıldı. Saha çalışanlarından bilgiler alındı. Daha sonra projenin prototipi oluşturuldu. Prototip iki ana üniteden oluşmaktadır. Birincisi tüm bilgilerin toplandığı ve kaza anında iletildiği karakutu ünitesidir. İkincisi ise arabaya arkadan çarpmaları belirleyecek olan ünitelerdir.



Resim 3. Tasarladığımız karakutu ve içindeki devremiz

İkinci ünitenin çalışma prensibi, arabaya arkadan çarpmalarda oluşan deformasyonu ölçmek için kullanılan ince film basınç sensörünün ürettiği bilgiyi Arduino Nano ve HC-06 Bluetooth modülü kullanılan bir sistem ile karakutuya iletmektir. (Resim 3)

Ana ünite olan birinci ünitenin yani karakutu ise şu şekildedir:

Aracın enlem-boylam (coğrafi konum) bilgisini uydudan almak için GPS modülü kullanılmıştır. Ortadaki dikiz aynasının yanına koyduğumuz kamera modülü yerine aracın koltuklarının altında halihazırda bulunan basınç sensörleri kullanılmıştır. Bu sensörlerdeki bilgiler karakutuya iletilerek kişi sayısı bilgisi alınmıştır. Aracın takla atıp atmadığı bilgisi için bir 3 eksenli ivmeölçer kullanılmış olup, Arduino Nano'ya bağlanmıştır. Bir adet HC-05 ise karakutuya yerleştirilmiş, bu sayede ince film basınç sensörünün verileri okunmuştur. Araç içerisinde bulunan karakutu araç için özel olarak tasarlanmış, ayrıca uçaklardaki gibi sağlam malzemeden ve her türlü darbeye dayanıklı olarak düşünülmüştür. Ancak mevcut imkanlarla karakutunun prototipi 3D baskı ile yapılmıştır. Araç içerisindeki yeri ise en az hasar görebilecek boşluklar orta kısımda olduğu için arabanın ön-orta kısmı olarak belirlenmiştir.

nRF24L01 radyo modülü, ADXL345 3 eksenli ivmeölçer, GY-NEO6 GPS modülü, HC-05 Bluetooth modülü, Sim800L GSM modülü ve mikrodenetleyici olarak da Arduino Nano karakutu içerisine yerleştirilmiştir.

Sonuç olarak karakutuda toplanan veriler kaza anında GSM modülü kullanılarak SMS mesajına dönüştürülecek ve 112 Çağrı Merkezine gönderilmesi sağlanacaktır ayrıca bu bilgiler nRF24L01 radyo modülü ile kaza yerinden sürekli olarak 2.52 GHz frekansından yayınlanacaktır. Böylece majör travmalı kazalarda kaza yeri daha hızlı ve kesin bulunacaktır.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Araç içi bilgilerin toplandığı ve kaza anında ilk yardım ekiplerine otomatik bilginin gönderildiği karakutu, projemizin yenilikçi yönüdür. Kullanılan yazılım modül kütüphaneleri haricinde bizim tarafımızdan, yetkililerle yapılan görüşmeler sonrasında

elde edilen bilgiler ışığında belirlenen kriterlere uygun olarak oluşturulmuştur ve orijinaldir .

6. Uygulanabilirlik

Tasarladığımız projemiz araçlara (en fazla 10 yaşındaki ve sesli emniyet kemeri ikazına sahip) harici şekilde monte edilebilecek bir ürün haline getirilebilir. Bu sayede insan kontrolsüz şekilde yapılacak acil yardım çağrısı ile majör travmalı kazalarda konum dışında hasar, kişi sayısı gibi verilerin iletilmesi ile gerekli destekleyici yardım ekiplerinin de olay yerine hızlı bir şekilde ulaşılması ve kaza yerindeki radyo yayını ile aracın daha hızlı bulunması sağlanabilir. Prototipimizi insan taşıyan otomobiller için geliştirdik ancak kamyon, otobüs, tır vs. diğer araçlar için de tasarladığımız e-Çağrı düzeneği geliştirilerek kullanılabilir. Projemiz uygulandığında ortaya çıkabilecek olası riskler ise çarpma veya takla anında sistemin çarpmanın şiddetinin yüksek olması nedeniyle bozulması veya zarar görmesi, arkadan çarpmalar nedeni ile ince film basınç sensörünün zarar görmesi veya çalışamaz hale gelmesi, koltuklara konulan ağır çanta ve eşya gibi malzemelerin basınç oluşturması ve dolayısıyla kişi sayısının hatalı algılanması, kucakta taşınan bebek sebebiyle yaralı sayısının hatalı/eksik ölçülmesi, sistemin 10 yıldan daha eski araçlara entegre edilmesi ve dolayısıyla kemer takılı durumda değil iken sesli ikaz vermeyen araba modellerinde (10 yıldan eski modellerde) kişi sayısının algılanamaması, sistemin ülke çapında kullanılabilmesi için ilgili Bakanlıklardan gerekli izinlerin alınmasının sağlanamaması, sistemin Aselsan'ın sağladığı altyapı ile uyumlu çalışamaması ve GSM şirketleri ile anlaşılabilmesi şeklinde sıralanabilir. Projemizde kullandığımız sensörler ise hem maliyeti düşük hem de bulunabilirliği yüksek olan malzemelerden seçilmiştir. Prototipimizde araç içerisinden toplanan veriler 112'ye SMS olarak iletilecek şekilde tasarladık. Eğer proje ülke genelinde hayata geçirilirse iletilen çağrı veya görüntülenen SMS mesajının sesli mesaj halinde iletilmesi daha uygun olacaktır. Ayrıca, uçaklarda kullanılan karakutularda olduğu gibi, depolanan verilerin kaydedilmesi özelliği eklenmesini tavsiye ediyoruz.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizin tahmini bütçesi aşağıdadır:

Malzeme Tanımı	Miktar	Birim Fiyatı (TL)	Toplam (TL)
3.7V Pili	6 ad	59,9	359,45
DC regülatör	2 ad	6,15	12,3
DC regülatör	1 ad	3,86	3,86
2 li pil yuvası	2 ad	1,12	2,24
nRF24L01 wireless modülü	2 ad	8,45	16,9
nRF24L01 wireless modülü adaptörü	2 ad	5,99	11,98
HC-05 Bluetooth modülü	2 ad	33,75	67,5
SIM800L GSM modülü	1 ad	85	85
12x12 Delikli Plaket	1 ad	5,08	5,08
2 Pin 1 No 5.08mm Yeşil Klemens	1 ad	0,75	0,75
Dişi Pin Header 2.54mm	1 ad	5	5
RP-C18.3-LT İnce Film Basınç Sensörü	1 ad	85,11	85,11
GY-NEO6MV2 GPS (GPRS) Modülü	1 ad	61,36	61,36
Arduino Nano	2 ad	53,67	107,34
3 Eksenli İvmeölçer	1 ad	20,51	20,51
Toplam			844,38

Projemizin maliyetini (kullanışlılık ve kalite bakımından azaltmadan) en düşük seviyeye indirgeyerek uygulanabilirliğin artmasını ve hayata geçirilebilmesinin kolaylaştırılmasını amaçladık. Piyasadaki benzer projeler incelenerek projemizin maliyeti ile karşılaştırıldı. Projemizin maliyeti bu alandaki projelerin maliyetinin altında olmakla beraber uygulanabilirliğinin daha fazla olduğu görüldü. Tablo 1 ve Tablo 2 de zaman planlaması ve rakip firma analizi yapılmıştır.

İş Tanımı	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
1. Malzeme Tedariği							
2. Tasarımın Tamamlanması							
3. Elektronik Devre Şemasiyla Yazılımın Tamamlanması ve Test Sürecinin Bitmesi							
yazılımın tamamlanıp sistemin son haline getirilmesi							
4. Proje Detay Raporunun Yazılması							

Tablo 1. Proje zaman planlaması

Alt Bileşenler/Benzer Projeler ve Bizim Projemiz	Acil Çağrı Sistemi: E-çağrı Sistemi	European e-Call System
Çağrılann; Sağlık, Jandarma, İtfaiye gibi ilgili kurum personellerine yönlendirilerek hızlı ve etkin hizmet sağlanması.	+	+
Sesli arama yapılabilmesi.	(Tavsiye ediyoruz.)	+
Diğer iletişim şebekelerine entegre edilebilir yapıya sahip olması.	+	+
Konum bilgisinin (GPS) bildirilmesi.	+	+
Arkadan çarpmalardaki hasar oluşumunun bildirilmesi.	+	
Verilerin SMS mesajı olarak gönderilmesi.	+	
Kişi sayısı verisinin bildirilmesi.	+	
Araçın takla atıp atmama durumunun bildirilmesi.	+	
Verilerin sürücü kontrolsüz gönderimi.	+	+
Sistemin manuel olarak çalıştırılabilmesi.		+
Verilerin karakutuda depolanması ve verilerin karakutudan 112'ye gönderilmesi.	+	
Kazanın oluş saatinin bildirilmesi.		+
Araçın kimlik numarası ve seyahat yönünün bildirilmesi.		+
Maliyet	844,38 Türk Lirası	450 Euro

Tablo 2. Rakip firma analizi

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Türkiye, Avrupa Birliği ülkeleri arasında toplam ölümlü ve yaralanmalı trafik kazalarında Almanya'nın ardından ikinci sırada yer alırken, maalesef ölü sayısında ise ilk sırada bulunmaktadır.(1) Ayrıca تنها yerlerde oluşan ve üzerinden saatler sonrasında geç ihbar verilen kazalar da insan hayatı için çok önemlidir. Afet durumunda İl Sağlık Müdürlüğü bünyesinde Acil Sağlık Hizmetleri Başkanlığına bağlı Afet Şube ve 112 Acil Çağrı Merkezi koordineli hareket edeceğinden projemizin hedef kitlesi

bütün sürücü ve yolcu kazazedelerdir. Otomotiv firmaları projemizi ülke genelinde yaygınlaşacak şekilde hayata geçirebilirler. Dolayısıyla otomotiv firmaları ve otomobil tasarımcıları da hedef kitemizde yer alır.

9. Riskler

Tasarımın ticari bir ürüne dönüşebilmesi için hedef kitemiz içerisinde yer alan otomotiv firmaları ile görüşmelerin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Ürünümüz, patentini aldıktan sonra anlaşma sağlanan firma tarafından kullanılacaktır. TAYSAD (Taşıt Araçları Tedarik Sanayicileri Derneği) ve UPB (Uluslararası Patent Birliği) işbirliği ile Patent kazanan şirketler paneli düzenlenmekte, proje tanıtımı için bu tarz organizasyonlara başvuru yaparak ürün doğru hedef kitleye duyurulabilir. Altyapı entegrasyonu için ise Aselsan'ın sağladığı altyapı desteği ile sistemin desteklenmesi sağlanabilir. Projemizin sürdürülebilirliği için İçişleri Bakanlığı, yeni üretilecek ve trafiğe çıkacak araçlarda bu sistemin entegre edilmesini zorunlu kılabilir ve yerli aynı zamanda milli araç markası TOGG ile anlaşma yapılarak araçlar üretim aşamasında e-Çağrı sistemli üretilebilir.

Risk 1: Çarpma veya takla atma anında sistemin çarpmanın şiddeti nedeniyle bozulması veya zarar görmesi.

Risk 2: Şiddetli arkadan çarpmalar nedeni ile ince film basınç sensörünün zarar görmesi veya çalışamaz hale gelmesi.

Risk 3: Kişi sayısının hatalı algılanması. (ağır çanta vb.)

Risk 4: Kucakta taşınan bebek sebebiyle yaralı sayısının hatalı/eksik ölçülmesi.

Risk 5: Sistemin 10 yıldan daha eski araçlara entegre edilmesi, dolayısıyla kemer takılı durumda değil iken sesli ikaz vermeyen araba modellerinde (10 yıldan eski modellerde) kişi sayısının algılanamaması.

Risk 6: Sistemin ülke çapında kullanılabilmesi için ilgili Bakanlıklardan gerekli izinlerin alınmasının sağlanamaması.

Risk 7: Sistemin Aselsan'ın sağladığı altyapı ile uyumlu çalışamaması.

Risk 8: GSM şirketleri ile anlaşılabilmesi.

OLASILIK VE ETKİ MATRİSİ

Olasılık				
YÜKSEK		Risk 2 Risk 5		
	ORTA	Risk 3 Risk 7	Risk 1	
	DÜŞÜK	Risk 8	Risk 4 Risk 6	
		DÜŞÜK	ORTA	YÜKSEK
		Etki		

Tablo 3. Olasılık Etki Matrisi

Proje Gerçekleştirilirken Karşılaşılabilecek Problemler	Problemlere Yönelik B Planı
Çarpma veya takla atma anında sistemin çarpmanın şiddeti nedeniyle bozulması veya zarar görmesi.	Sistemin yeniden kurulması.
Şiddetli arkadan çarpmalar nedeniyle ince film basınç sensörünün zarar görmesi veya çalışamaz hale gelmesi.	Çalışmayan haldeki ince film basınç sensörünün değiştirilerek yerine yenisinin yerleştirilmesi.
Kişi sayısının hatalı algılanması (ağır çanta vb.)	Yüz tanıma sistemi ile çalışan kamera konularak kişi sayısının algılanması.
Kucakta taşınan bebek sebebiyle yaralı sayısının hatalı/eksik ölçülmesi.	Yüz tanıma sistemi ile çalışan kamera konularak kişi sayısının algılanması.
Sistemin 10 yıldan eski araçlara entegre edilmesi, dolayısıyla kemer takılı durumda değil iken sesli ikaz vermeyen araba modellerinde (10 yıldan eski modellerde) kişi sayısının algılanamaması.	Yüz tanıma sistemi ile çalışan kamera konularak kişi sayısının algılanması veya sistemin daha yeni araçlara entegre edilmesi.
Sistemin ülke çapında kullanılabilmesi için gerekli izinlerin alınmasının sağlanamaması.	İyileştirmeler yapılarak tekrar başvuru yapılması.
Sistemin Aselsan'ın sağladığı altyapı ile uyumlu çalışmaması.	İyileştirmeler yapılarak tekrar başvuru yapılması.
GSM şirketleri ile anlaşılabilmesi.	İyileştirmeler yapılarak tekrar başvuru yapılması.

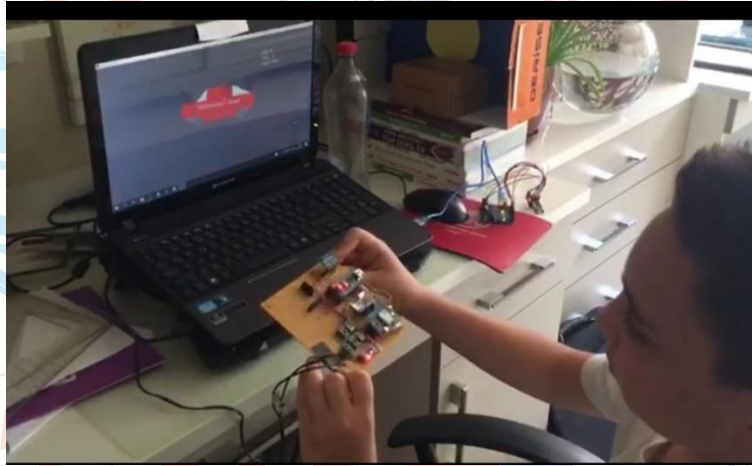
Tablo 4. Problemlere yönelik çözüm önerileri(B Planı)

10. Kaynaklar

1. <https://data.tuik.gov.tr/>
2. T.C. Kalkınma Bakanlığı Genelgesi, 11. Kalkınma Planı Karayolu Trafik Güvenliği Çalışma Grubu Raporu, Ankara 2018 <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/KarayoluTrafikGuenligiCalismaGrubuRaporu.pdf>
3. <https://www.icisleri.gov.tr/>
4. <https://www.icisleri.gov.tr/illeridaresi/112-acil-agri-merkezleri-projesi>
5. <https://www.112.gov.tr/uyumlastirilmis-arac-ici-acil-cagri-sistemi-projesi>
6. <https://icisleri.gov.tr/uyumlastirilmis-arac-ici-acil-cagri-sistemi-projesi>
7. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Karayolu-Trafik-Kaza-Istatistikleri-2020-37436>
8. <https://www.haber7.com/sanliurfa/3112681-araci-ucuruma-yuvarlandi-bir-gun-sonra-fark-edildi>
9. <https://www.sozcu.com.tr/2020/gundem/olen-babasinin-yaninda-saatlerce-kurtarilmayi-bekledi-6026732/>
10. İzmir İl Ambulans Başhekimliği yetkilileri ile yapılan görüşme sonucu bilgi alınmıştır.
- 11) <https://www.afad.gov.tr/afet-turleri> (Afet olduğunu göstermek için)



İzmir 112 Ambulans Başhekimliği ile Görüşme



Proje Ekibi