TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: KBS (KAZA BİLDİRİM SİSTEMİ)

TAKIM ADI: NewTECH

KATEGORİ: Sosyal İnovasyon

Başvuru ID: 410682

TAKIM SEVİYESİ: Üniversite-Mezun

DANIŞMAN ADI: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KORKMAZ

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER....2
ŞEKİLLER TABLOSU....2
1. Proje Özeti (Proje Tanımı)....3
2. Problem Durumunun Tanımlanması:....3
3. Çözüm....4
4. Yöntem....5
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü....5
6. Uygulanabilirlik....6
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması....6
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):....8
9. Riskler....8
10. KAYNAKLAR....9

ŞEKİLLER TABLOSU

Şekil-1 (19 Mart 2022 Bolu Tüneli Kazası)....3
Şekil-2 (ABD/Texas 133 Araçlık Zincirleme Kaza Görüntüsü)....4
Şekil-3 (Araçların KBS Modülü Üzerinden Haberleşmesi)....5
Tablo-1 (Maliyet Tablosu)....6
Tablo-2 (Haftalara Göre Harcama Detayı)....7
Tablo-3 (İş-Zaman Çizelgesi)....7
Şekil-4 (Etki ve Olasılık Matrisi)....9

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Özellikle kış aylarında ki olumsuz hava şartları ile birlikte oluşan sis, buzlanma gibi doğal olaylar neticesinde zincirleme kazalar meydana gelmektedir. 2021 yılı içerisinde Türkiye'de toplam 1 milyon 186 bin 353 trafik kazası meydana gelmiştir. 2021 yılı içerisinde olan bu kazalar neticesinde 5 bin 362 kişi hayatını kaybetmiş, 274 bin 615 kişi de yaralanmıştır[1]. 19 Mart 2022 tarihinde Bolu tünelinde gerçekleşen zincirleme kaza (Şekil-1) bir kez daha projemizin önemini kanıtlar nitelikte olmuştur[2].

Şekil-1 (19 Mart 2022 Bolu Tüneli Kazası)

Projemizin amacı, bir kaza olması durumunda araçlarda (Tüm araçlarda olduğunu varsayarak) bulunan KBS (Kaza Bildirim Sistemi) modülümüzün, kazanın olduğunu algılayıp 1 km çapında ki tüm araçlara kaza olduğuna dair bir sinyal göndermesi planlanmaktadır. Bu sinyal sayesinde 1 km civarında kaza alanına yaklaşan araçların kaza olduğu sinyalini alarak araç sürücüsüne yavaş ve dikkatli bir şekilde sürüşlerine devam etmesi gerektiğini bildiren ikazlarda bulunması amaçlanmaktadır. Sürücünün kazadan haberi olması durumunda olası bir zincirleme kazanın önüne geçilmesi hedeflenmektedir.

2. Problem Durumunun Tanımlanması:

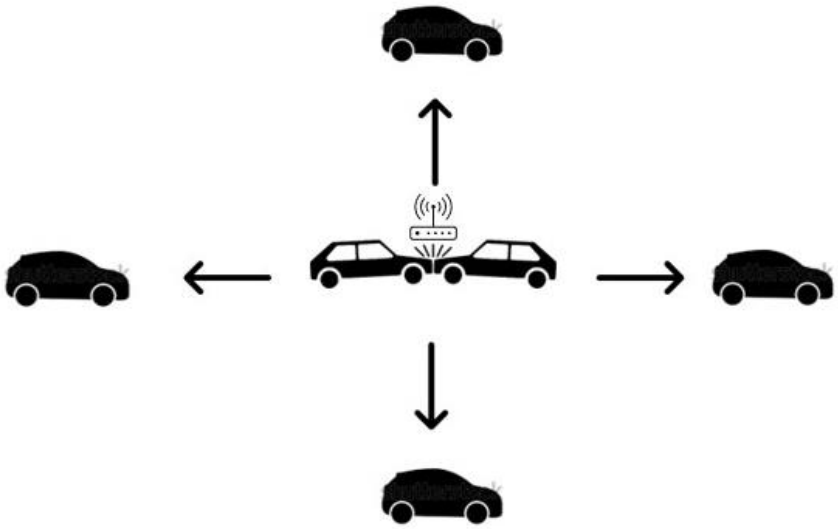
Projemizin ortaya çıkmasını sağlayan durumlar öncelikle zincirleme kazalardır. Zincirleme kaza, bir aracın kaza yapmasının ardından arkasından gelen sürücülerin yeterli fren mesafesinin olmaması, oluşan kazadan aniden haberdar olması, hız ve dikkatsizlik sonucunda oluşan kazalar silsilesine denir. Oluşan zincirleme kazalar neticesinde can ve mal kayıpları meydana gelmektedir. Günümüzde temel ihtiyaçlardan biri olan araçlar, günden güne sayısı artarak trafiğe çıkmaktadır. 2020 yılı aralık ayı TÜİK verilerine göre Türkiye Cumhuriyetinde trafiğe kayıtlı toplam taşıt sayısı 24 milyon 144 bin 857 olarak açıklanmıştır[3]. Bu sayı 2021 yılı aralık ayı itibariyle 25 milyon 249 bin 119 olarak kayıtlara geçmiştir[4]. Artan araç sayısından dolayı kalabalıklaşan yollar, dikkatsiz sürücüler ve uygunsuz araç kullanımları neticesinde zincirleme kazaların artacağı beklenmektedir. Projemiz, öncelikle Türkiye Cumhuriyeti içerisinde ardından tüm dünya ülkelerinde önem arz etmektedir. Çünkü kazalar sadece ülkemizde değil, tüm dünya ülkelerinde gerçekleşmektedir[5]. Amerika'nın Texas eyaletinde gerçekleşen 133 aracın karıştığı zincirleme kaza Şekil-2'de gösterilmektedir.

Şekil-2 (ABD/Texas 133 Araçlık Zincirleme Kaza Görüntüsü)

Kazaların engellenmesi üzerine dünya üzerinde farklı çalışmalar gerçekleşse de, yapılmış olan kazaların sonrasında diğer araç sürücülerini bilgilendirme üzerine herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu durumda, Yerli ve Milli bir çözüm olarak sunduğumuz KBS (Kaza Bildirim Sistemi) isimli projemiz devreye girmektedir.

3. Çözüm

Gerçekleşen kazaların ardından zincirleme kazalar oluşmaması için araç kullanıcılarının uyarılması gerekmektedir. Kaza alanının 1km çapı içerisinde bulunan araçların, kaza yapan araçların yayacağı sinyalleri algılaması sonucunda, sürücünün ikazlarla uyarılmasıyla birlikte olduğundan daha dikkatli bir şekilde aracını kullanması gerektiği bildirilecektir. Araç kullanıcısı, aldığı ikazlar doğrultusunda hızını yavaşlatarak çevre kontrolü ile yoluna devam etmesi gerekecektir. Araç kullanıcısının bahsedilen olayları gerçekleştirmesi durumunda zincirleme kazaların önüne geçilmesi hedeflenmektedir. Kazaların önüne geçilmesi durumunda araç kullanıcılarının can ve mal kayıplarının minimum seviyeye indirilmesi hedeflenmektedir. Kaza yapan bir araçta bulunan KBS modülümüz, bünyesinde barındırdığı G sensörü sayesinde oluşan kaza durumunu algılayarak mikrodenetleyiciye gönderecek ve bunu algılayan mikrodenetleyici modül içerisinde kullanılan telemetriler sayesinde diğer araçlara sinyal gönderilmesini sağlayacaktır. Kaza alanına yaklaşan araçlarda bulunan KBS modülü, modül içerisinde bulunan telemetriler ile anlık olarak kaza sinyallerini algılayarak araç kullanıcısına kaza olduğu bilgisini verecektir (Şekil-3). Tüm araçlarda bulunan KBS modülü, hem alıcı hem de verici olarak çalışabilecektir. Araçlar seyahat halindeyken KBS modülü alıcı modda devamlı tarama yaparak yola devam edecek, anlık bir kaza olması durumunda alıcı moddan verici moda geçiş yapacaktır. Telemetri sistemi RF üzerinden haberleşecek olup, haberleşme frekansı 850MHz ~ 930MHz aralığındadır.



Şekil-3 (Araçların KBS Modülü Üzerinden Haberleşmesi)

Araç kullanıcılarının araçlarına kendilerinin bile takabileceği kolaylıkta olmasını hedeflediğimiz KBS modülümüz, olabildiğince minimal boyutlarda, minimum güç tüketiminde ve düşük maliyetli olarak ticarileştirildiğinde araç üzerinde ciddi yer ve güç kaybı, araç sürücülerinin ise ekonomilerine ciddi bir hasar yaşatmaması planlanmaktadır. KBS modülümüz, araç üzerinden sadece güç bağlantısına ihtiyaç duyacaktır. Olası bir kaza durumunda sinyal dışarıdan manuel müdahale ile kesilebilecektir aksi taktirde güç kesilene kadar sinyal yayılmaya devam edecektir.

4. Yöntem

Prototip üretiminin gerçekleştirilebilmesi için mikrodenetleyici ve telemetri bağlantılarının gerçekleştirilip, tercih edilen mikrodenetleyiciye uygun yazılan test kodları ile test edilerek projeye uygunlukları kontrol edilmesi planlanmaktadır. Kontrol mekanizması, telemetri mesafe testi ve mikrodenetleyici hafıza-uyumluluk testi olarak işlenecektir. Test aşamaları tamamlandıktan sonra projeye en uygun mikrodenetleyici ve telemetri seçilip, projede kullanılması planlanan G sensörü ile beraber çalışmaları test edilecektir. Ardından uyumluluk kontrolleri gözden geçirilip, tekrar bir test koduyla ekran bağlantısı yapılarak test aşamaları devam edecektir. Prototip olarak baskılı devre kartı kullanmadan yapılan testlerde elde edilecek olan başarılı sonuçlar neticesinde Altium programında 4 katmanlı baskılı devre kartı tasarımı yapılacak olup, profesyonel PCB üreticilerinde ürettirilmesi planlanmaktadır. Tasarımı biten elektronik devre kartlarının ölçüleri baz alınarak Solidworks programı üzerinden dış kutu tasarımı gerçekleştirilmesi ve 3D yazıcılar aracılığı ile üretilmesi planlanmaktadır. Sipariş verilen baskılı devre kartların gelmesi durumunda 2 adet prototip ortaya çıkarılarak önce rc model araçlarda ardından gerçek araçlar üzerinde testler yapılacak olup modülde olabilecek eksikliklerin gözden geçirilmesi hedeflenmektedir. Olası eksiklikler gözlemlenirse prototip üzerinde iyileştirme çalışmalarının yapılması beklenmektedir.

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

KBS modülümüzün dünya ülkelerinde benzer düzeyde herhangi bir ürün olmamasından dolayı karşılaştırma yapılamamaktadır. Ortaya çıkarmayı hedeflediğimiz KBS modülümüz yerli ve milli bir ürün olmasının yanında dünyada bir ilk olarak karşımıza çıkmaktadır. Modülün prototip aşamasında kullanılacak kutusu Solidworks programı üzerinden çizilerek

3D yazıcı aracılığı ile baskısı alınacaktır. Çizim tamamen modüle özgü tasarlanacak ve hazır kutu çizimleri kullanılmayacaktır. Prototip aşamalarının ardından ortaya çıkacak ürünün kutusu metal olacak olup, AutoCAD programı üzerinden tasarlanacaktır. KBS modülümüzü ortaya çıkaracak olan baskılı devre kartı (PCB) tasarımı Altium programı üzerinden 4 katmanlı olarak tasarlanacak olup, profesyonel PCB üreticilerine ürettirilecektir. Yazılım tarafında yazılacak olan kodlar tercih edilen mikrodenetleyiciye göre uygun ide kullanılarak derlenecek ve mikrodenetleyiciye yüklenecektir. Örneğin tercih edilecek mikrodenetleyici Atmel firmasının Atmega serisi işlemciler olacak ise Atmel Studio veya Arduino ide üzerinden, ST firmasının STM32 serisi mikrodenetleyicileri kullanılacaksa CUBEIDE veya KEIL ide üzerinden kodlanacaktır. Mikrodenetleyici tarafında net örnek verilmeme sebebi farklı model mikrodenetleyiciler ile farklı prototipler yapılarak test edilip uygun olan mikrodenetleyicinin seçilmemiş olmasındandır. Yukarıda bahsedilen 2 ayrı kutu tasarımı, elektronik baskılı devre tasarımı ve kodlamalar tamamen yerli ve milli olacaktır.

6. Uygulanabilirlik

Proje fikrimiz üzerine dünya genelinde herhangi bir çalışma ve patent bulunmaması projemizin tek olduğunu ve projenin önemini kanıtlamaktadır. Projemizin herhangi bir rakibi olmaması ticari anlamda oldukça üstünlük sağlayacaktır. Bu üstünlüğün yanı sıra bu alanda başka bir çalışma olmaması da ticarileşirken güvenlik testleri gibi alanlarda çeşitli özel protokollerin tanımlanması gerekmektedir. Bu özel tanımlanan protokoller neticesinde modül üzerinde araç firmaları tarafından testlerin yapılması ve piyasada satışa uygunluk onayı alınması gerekmektedir. Ülkemiz adına TOGG firmasından testler ve satışa uygunluk onayı için görüşme yapılması planlanmaktadır. Olası bir satışa uygunluk onayının alınmasının ardından öncelik TOGG olmak üzere araç firmalarına modülün araçlarında fabrika çıkışlı takılı olması teklifi yapılması hedeflenmektedir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Proje maliyet tablosu (Tablo-1) 1 KBS modülü için güncel kur fiyatından hesaplanmıştır. Seri üretime geçilmesi durumunda toplam maliyet çok daha düşecektir. Haftalara göre maliyet dağılımı Tablo-2'de, iş-zaman çizelgesi Tablo-3'de gösterilmiştir.

ADET	MALZEME ADI	ÜRÜN FİYATI
1	MİKRODENETLEYİCİ	200TL
1	TELEMETRİ	400TL
1	G SENSOR	50TL
1	4 KATMAN PCB	200TL
1	OLED 0.96" OLED EKRAN	75TL
50+	ÇEŞİTLİ DİRENÇLER	25TL
50+	ÇEŞİTLİ KAPASİTÖRLER	25TL
10+	ÇEŞİTLİ BOBİNLER	15TL
	TOPLAM	990TL

Tablo-1 (Maliyet Tablosu)

AY	HAFTA	MALZEME
Haziran	2.Hafta	Telemetri ve Mikrodenetleyiciler
Haziran	3.Hafta	G sensör, çeşitli elektronik komponentler
Haziran	4.Hafta	PCB hizmeti

Tablo-2 (Haftalara Göre Harcama Detayı)

1. İŞ-ZAMAN ÇİZELGESİ													
	İŞ PAKETLERİ Ve FAALİYETLERİ	**Başlangıç Tarihi**	**Bitiş Tarihi**	**Süre (Hafta)**	**Kasım**	**Aralık**	**Ocak**	**Şubat**	**Mart**	**Nisan**	**Mayıs**	**Haziran**	**Temmuz**
1.	**Kavramsal ve Taslak Tasarım**	**14.02.22**	**14.08.22**	**6**									
1.1	Literatür Taraması			2									
1.2	Kavramsal Tasarım			2									
1.3	Taslak Tasarım			2									
2.	**Detaylı Tasarım ve Malzeme Seçimi**	**25.03.21**	**05.05.21**	**4**									
2.1	Detaylı Tasarım			3									
2.2	Malzeme Seçimi			1									
3.	**Prototip İmalatı ve Malzeme Montajı**	**06.05.21**	**06.06.21**	**4**									
3.1	Prototip İmalatı ve Montajı			2									
3.2	3D Baskı Tasarım ve İmalatı			1									
3.3	Elektrik ve Elektronik Montajı			1									
4.	**Prototip ve Sistem Testleri**	**06.06.21**	**14.08.22**	**10**									
4.1	Modül Testi			1									
4.2	Güç Kullanım Testi			1									
4.3	Haberleşme Testi			2									
4.4	Araç Üzerinde Kaza Bildirim Testi			3									
4.5	Kaza Sinyali Algılama Testi			3									

Tablo-3 (İş-Zaman Çizelgesi)

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Projemiz, kitle olarak trafikte bulunan başta ağır vasıtalar ve otobüsler olmak üzere tüm araç sürücülerini hedef almaktadır. Çünkü, olumsuz hava koşulunda seyahat eden herhangi bir araç sürücüsünün olası bir kazayı, kaza alanına 10 metre kala fark etmesi seyahat hızı ve kaybedilen fren mesafesinden ötürü zincirleme kazaya yol açmaktadır. Örneğin herhangi bir otoyolda oluşan bir kazada, kaza alanına yaklaşan sürücülerin dikkatlerinin dağınık olması olası bir zincirleme kazaya davetiye çıkarabilmektedir.

9. Riskler

1. Araçta Oluşacak Elektrik Kesintileri

Kaza anında araçlarda bulunan akülerin araçtan ayrılması veya akü başlarının çıkması / çıkarılması araçta elektrik kesintisine neden olacaktır. Elektrik kesildiği anda modülün enerjisinin kesilmesi diğer araç kullanıcılarının kazadan haberdar olmadan seyahat etmesi anlamına gelmektedir. Diğer araç sürücülerinin kazadan haberdar olmaması durumunda zincirleme bir kaza kaçınılmaz olacaktır. Bu durumların yaşanmaması için KBS modülü içerisinde bulunan dahili pil sayesinde modül 24 saat boyunca aktif sinyal gönderebilecek kapasitede olacaktır. 24 saatlik sürede kazanın tespiti ve kazazedelerin kurtarılması için yeterli bir süredir.

2. Modülün Arızalanması

Modül, elektronik komponentlerden oluştuğu için her elektronik eşya gibi bozulma kapasitesine sahiptir. Modülün bozulması, 1. Risk durumunda bahsedilen araç sürücülerinin kazalardan haberdar olmadan yola devam etmesi sorununu ortaya çıkaracaktır. Bu sorunların ortaya çıkmaması için, modül üzerinde bulunacak olan mini ekran ve buton sayesinde kullanıcı modülün kendi kendini test ederek ekrandan bilgi vermesini sağlayabilecektir. Arızalar harflendirilerek kullanıcı kitapçığında karşılıkları söylenecektir. Örneğin; ekranda “Test OK” yazısı görüldüğünde modül sağlam, ekranda “Hata Kodu: A” yazması durumunda G sensör arızalı anlamına gelecektir. Kullanıcı herhangi bir hata kodu ile karşılaşırsa modülün tamiri için gerekli adımları atmalıdır.

3. Modül İçerisindeki Pilin Patlaması

Kaza anında KBS modülünün hasar alması veya aracın park halindeyken aşırı ısıya maruz kalması durumunda pil, içerisinde bulunan kimyasal bileşenlerden ötürü patlama riskine sahiptir. Bu durumun yaşanması can ve mal güvenliğini son derece riske atmaktadır. Pilin patlama riskinin önüne geçmek için, modül kutusunun metal olması planlanmaktadır. Modül kutusunun metal olması, hem modülün ısınmasının (termal bantlar yardımıyla modül devre kartının metal yüzeye temas ettirilmesi) önüne geçecek hem de pilin olası bir patlama durumunda modül dışına zarar vermemesi sağlanacaktır.

	OLASILIK			
ETKİ	OLASILIK / ETKİ	DÜŞÜK (1)	ORTA (2)	YÜKSEK (3)
	DÜŞÜK (1)	Riski göz ardı et	Risk gözlemlenme koşulu ile kabul edilebilir	Risk gözetim altında kabul edilebilir.
	ORTA (2)	Risk gözlemlenme koşulu ile kabul edilebilir	Risk gözetim altında kabul edilebilir.	Risk gözetim altında tutulmalı
	YÜKSEK (3)	Risk gözetim altında kabul edilebilir.	Risk yönetimine ihtiyaç vardır	Çok geniş kapsamlı risk yönetimine ihtiyaç vardır.

Şekil-4 (Etki ve Olasılık Matrisi)

10. KAYNAKLAR

1- https://tr.sputniknews.com/20220518/trafik-kazalarinda-gecen-yil-5-bin-362-kisi-hayatini-kaybetti-1056467185.html
2- https://www.ntv.com.tr/turkiye/bolu-dagi-tunelindeki-zincirleme-kazada-yaralanan-16-yasindaki-dogan-kurtarilamadi,2rZCXffWhkuT8jAgMcYfCw
3- https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Road-Motor-Vehicles-December-2020-37410
4- https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Motorlu-Kara-Tasitlari-Aralik-2021-45703
5- https://www.diken.com.tr/133-aracin-karistigi-zincirleme-kaza-alti-kisi-oldu-65-kisi-yaralandi/