



Trafik kazaları için bir acil yardım çağrı sistemi tasarımı

Tayip Demircan^{1*}, Selman Yıldırım¹, Muhammet Yıldız¹, Ziya Ekşi²,
Murat Çakıroğlu³

^{1*}Sakarya Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Bilgisayar Sistemleri Öğretmenliği, SAKARYA

²Sakarya Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, SAKARYA

³Sakarya Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Mekatronik Mühendisliği Bölümü, SAKARYA

15.01.2013 Geliş/Received, 04.05.2013 Kabul/Accepted

ÖZET

Ülkemizde trafik kazalarında birçok vatandaşımız ağır şekilde yaralanmakta veya canını kaybetmektedir. Ölümlü kazalar ise genelde sürücülerin kurallara gereği gibi uymamasından veya dikkatsizlikten meydana gelmektedir. Bu gibi sürücü hatalarının dışında zamanında olay yerine yetişemeyen acil yardım ekipleri nedeniyle de ağır yaralanma vakaları ölümlü sonuçlanabilmektedir. Bu çalışmada, ağır trafik kazalarının kaza anında otomatik olarak acil yardım ekiplerine bildirilerek yaralıların çok kısa sürede tedavi edilmesine yardımcı olacak bir Kaza Acil Çağrı Sistemi (KAÇSİS) tasarımı gerçekleştirilmiştir. Tasarlanan sistem, kaza yapan aracın hava yastığı/yastıkları patladığı anda GPS modülü yardımıyla aracın konum bilgisini, kaç adet hava yastığı patladığını, aracın markası, yaşı ve plakası gibi bilgileri, GSM modülü yardımıyla Acil Yardım Ekiplerine mesaj olarak göndermektedir.

Anahtar Kelimeler: trafik kazası, acil yardım sistemi, GPS, GSM

Designing of an emergency call system for traffic accidents

ABSTRACT

In our country, many people have been seriously injured or died in traffic accidents. Fatal accidents often occur because of not complying with traffic rules or carelessness. Except these driver mistakes, heavy injuries can result in deaths because of emergency aid teams failing to arrive to accident scene in time. In this study, an accident emergency call system is designed to help injured people's treatment as soon as possible by notifying emergency team automatically in accidents. The designed system sends messages, including information such as vehicle location, exploding airbag number, vehicle model, age and registration plate, to emergency aid team using GPS module at the moment of crashed vehicle's airbag explosion.

Keywords: traffic accident, emergency system, GPS, GSM

* Sorumlu Yazar / Corresponding Author

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Trafik kazaları karayolları üzerinde meydana gelen insanların yaralanması ve ölmesi ile sonuçlanabilen kazalardır. 2010 yılında ülkemizde meydana gelen trafik kazalarında 4,045 kişi yaşamını yitirirken 211,496 kişi de yaralanmıştır [1]. Meydana gelen kazalar sonucunda yaralılara yapılan erken müdahaleler sonucunda yaralılar kurtarılabilir. Bunun için kaza yerine erken ulaşıp müdahale etmek yaralılarının hayatı açısından çok önemlidir. Konum tespit sistemlerinden faydalanılarak yaralılarının buldukları yer tespit edilerek yaralılara erken müdahale yapılabilir. Konum tespit sistemleri GPS teknolojilerinden yararlanılarak yapılmakta ve bu sistemlere GSM modüller entegre edilerek konum bilgileri istenilen yerlere mesaj yoluyla iletelebilmektedir. Günümüzde GPS ve GSM temelli uygulamalarla ilgili birçok çalışma yapılmaktadır. 2009 yılında yapılan bir çalışma da GPS teknolojilerinden yararlanarak .NET tabanlı konum tespit sistemi geliştirilmiştir [2]. Aygen ve arkadaşları tarafından yapılan çalışma da ise SMS tabanlı GPS araç takip sistemi geliştirilmiştir. Birden fazla aracın takibi ve harita üzerindeki konumları gerçekleştirilen sistem yardımıyla bulunabilmektedir [3]. Sungur ve Gökğündüz tarafından yapılan çalışmada ise GPS sisteminin yerine kullanılabilecek alternatif bir sistem tasarlanmıştır. Yaptıkları çalışmada radyo frekanslarından (RF) yararlanarak araç tanıma, takip ve konum belirleme işlemlerini gerçekleştirmişlerdir [4]. Çayıroğlu ve Görgünoğlu tarafından yapılan bir çalışma da ise mikrodenetleyicili uzaktan kontrol sistemi tasarlanmıştır. Mobil telefon ve PIC kullanılarak gerçekleştirilen sistem birçok cihazın SMS yolu ile uzaktan kontrolünü gerçekleştirebilmektedir [5]. 2011 yılında Al-Khedher tarafından yapılan bir çalışma da ise, araçları takip etmek için Google Earth uygulamasını kullanarak GSM-GPS entegreli bir sistem tasarlanmıştır [6]. Ekşi ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada ise banka, hastane gibi kurumlar için GSM tabanlı numarator sistemi geliştirilmiştir [7].

Yapılan bu çalışmada ise kaza yapan bir aracın konum bilgilerinden yararlanarak kaza yerine ulaşım zamanını kısaltmaya yönelik bir sistem tasarlanmıştır. Aracın hava yastıkları açıldığında GPS modülü yardımıyla aracın konum bilgisi bulunarak bu bilgilerin GSM modül yardımıyla yetkililere SMS yoluyla gönderimi sağlanmıştır.

Makalenin geri kalan kısımları ise şu şekilde organize edilmiştir. 2. bölümde tasarlanan sistem mimarisi ve donanımsal cihazlardan bahsedilmiştir. 3. bölümde ise sistemin gerçekleştirilmesi ve akış diyagramından

bahsedilmiştir. Son bölümde ise sisteme ait sonuçlar ve gelecekteki çalışmalar sunulmuştur.

2. SİSTEM MİMARİSİ (SYSTEM ARCHITECTURE)

KAÇSIS, konum bilgilerinin elde edilmesini sağlayan bir GPS modülü, elde edilen konum bilgilerini Acil Çağrı Merkezlerine SMS olarak iletmek için bir GSM modülü, hava yastığı sistemini simüle edebilmek için mini kompresör ve bir piezo-elektrik titreşim sensörü ve kullanılan modüllerin haberleşmesi/kontrolünü sağlayacak bir mikrodenetleyiciden oluşmaktadır. Şekil 1'de tasarlanan sistemin mimarisi görülmektedir.



Şekil 1. Sistem Mimarisi (System Architecture)

2.1. GPS ve NMEA0183 Protokolü (GPS and NMEA0183 Protocol)

GPS (Küresel Konum Belirleme Sistemi), herhangi bir anda dünyanın herhangi bir yerinde bulunan bir nesnenin enlem, boylam vb. bilgilerini veren uydu sistemidir. İlk olarak Amerika Savunma Bakanlığı tarafından geliştirilmiştir. 27 adet uydudan oluşmaktadır. Hava şartlarından bağımsız olarak yaptığı ölçümler, gerçek değerlere çok yakın olduğu için güvenilir bir konum belirleme sistemidir. Uzay, kontrol ve kullanıcı olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Uzay bölümünü 27 adet uydu oluşturmaktadır. Bu bölüm sürekli olarak istemcilere sinyal göndermektedir. Kontrol bölümü, yeryüzündeki belirli istasyonlar, uydu yörüngelerini ve uydu saat düzeltmelerini hesaplar. Kullanıcı bölümünü ise GPS uyduları tarafından gönderilen verileri alan GPS alıcıları ve bileşenleri oluşturmaktadır [2,8].

GPS alıcıları NMEA, SİRF gibi değişik haberleşme protokollerinden yararlanarak çalışmaktadır. NMEA protokolü A.B.D. Milli Denizcilik Elektronik Kurumu (National Marine Electronics Association) tarafından belirlenmiştir. Teknolojinin gelişmesine paralel olarak GPS alıcıları da geliştirilerek kullanılan haberleşme protokolü revize edilmiştir. Günümüzde birçok GPS alıcısı NMEA 0183 standartını kullanmaktadır [8]. Gerçekleştirilen sistemde LOCOSYS firması tarafından üretilmiş olan ve NMEA 0183 standardı kullanan UC1722 GPS modülü kullanılmıştır.

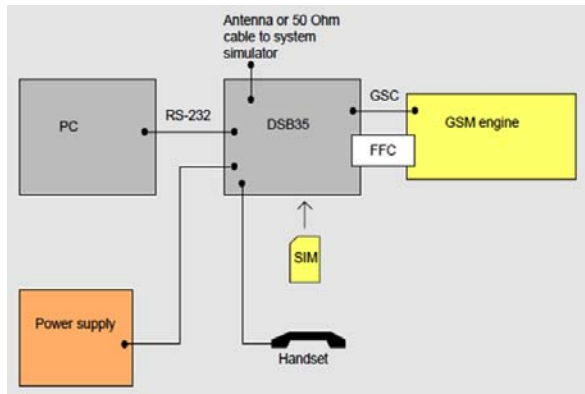
Örnek Bir GGA Kodlu Sabit Bilgi İçeren NMEA Mesajın Yapısı:
 \$GPGGA,123519.350,4507.038,N,02931.000,E,1,07,01
 .8, 545.4, M, 46.9,M, *47

Tablo 1. Mesajın Çözümlemesi (Analysis of message)

\$GPGGA	GPS Temel İfadesi
123519.350	12:35:19 UTC Mesajın Alındığı zaman
4507.038	45 Derece 07.038 Dakika
N	Kuzey
02931.000	29 Derece 31 Dakika
E	Doğu
1	Mesajın Kalitesi 0-8 Arası
07	Kullanılan Uydu Sayısı
01.8	Yatay Uydu Geometri Katsayısı
545.4	Deniz Seviyesinden Yükseklik
M	Metre
46.9	Jeoid Yükseklik
Boş	-
Boş	-
*47	Daima * ile başlayan HEX Cinsinden

2.2. GSM Terminali (GSM Terminal)

Tasarlanan sistemde kazanın meydana geldiği yerin konum bilgisini yetkililere kısa mesaj olarak iletilmesi için Siemens firmasının üretmiş olduğu MC35i GSM Terminali kullanılmıştır. MC35i terminal içerisinde GSM modülü ve diğer çevre birimlerle haberleşmesini sağlayacak aparatları içermektedir [9]. MC35i terminali ile haberleşmeyi sağlamak için RS-232 standardı kullanılmaktadır. Mikrodenetleyici bu terminali AT (Attention Code) adı verilen komutlar yardımı ile kontrol etmektedir [7]. Şekil 2'de GSM terminalin iç yapısı görülmektedir.



Şekil 2. GSM terminal iç yapısı [7] (Internal structure of GSM terminal)

2.3. Piezoelektrik Titreşim Sensörü ve Kompresör (Piezoelectric Vibration Sensor and Compressor)

Kuartz tuzu, turmalin gibi bazı kimyasal maddelere basınç uygulandığı zaman çok düşük voltajlı elektrik üretirler veya elektrik uygulandığında titreşim oluştururlar. Bu kimyasallara genel olarak Piezo adı verilmektedir. Piezolar genellikle deprem sensörü, hırsız alarm devreleri ve ses sistemlerinde kullanılmaktadır. Tasarlanan devrede piezo, titreşim sensörü görevi görmektedir ve piezonun ürettiği voltaj amplifikatör ile yükseltilerek rölenin anahtarlanması için kullanılmıştır. Piezoda bir titreşim olduğunda röle anahtarlanarak girişindeki lojik 0 değeri mikroişlemciye kesme oluşturması için çıkışta gösterilmiştir. Tasarlanan bu ara devre havayastığı beynini simüle etmek için kullanılmıştır.

Gerçek hava yastığı sistemleri daha kapsamlı çalıştığı için ve maliyeti oldukça yüksek olduğu için tasarlanan sistemde gerçek hava yastığı beyni yerine bir adet titreşim sensörü ve mini bir kompresör kullanılmıştır.

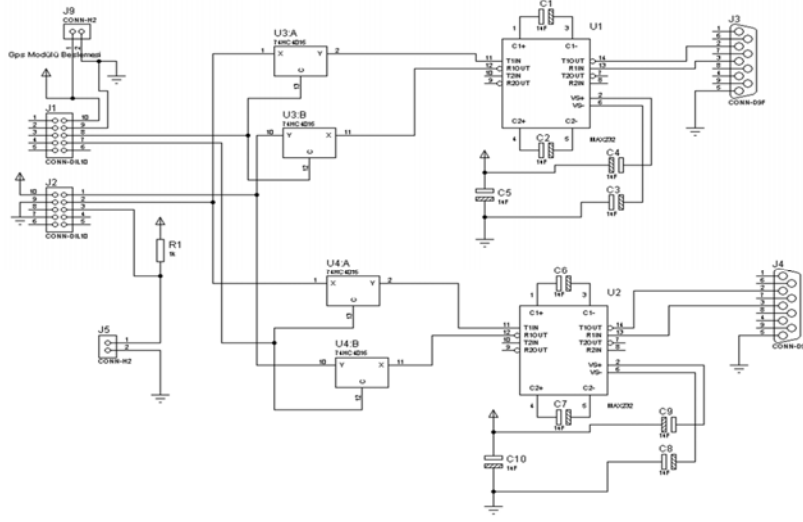
2.4. RS232 Çoklayıcı Devresi (RS232 Multiplexer Circu)

Sistemde kullanılan GPS modülü ve GSM terminalinde UART (Universal asynchronous receiver/transmitter) veri iletim standardı kullanılmaktadır. Tasarlanan sistemde kullanılan ATMEL firması tarafından üretilmiş AT-89C5131A mikrodenetleyicisi üzerinde bir adet UART seri haberleşme giriş/çıkışı bulunmaktadır. Sistemin senkron çalışması için bir adet çoklayıcı devresine ihtiyaç duyulmuştur.

Tasarlanan devrenin amacı, mikrodenetleyicinin 2. portunun 7 ve 8 numaralı bacaklarının lojik durumlarına göre GPS Modül ve GSM Terminalinin hangisi ile haberleşeceğini seçmek, GPS Modülü için gerekli beslemeyi sağlamak ve hava yastığı sisteminden gelecek sinyale göre kesme oluşturmaktır. Tasarlanan bu devre ve yazılımı ile sistem senkronize bir şekilde çalıştırılmaktadır. Tasarlanan devre Şekil 3'te görülmektedir.

2.5. Atmel AT89C5131 Mikrodenetleyicisi (Atmel AT89C5131 Microcontroller)

Tasarlanan sistemde çevre birimlerle haberleşmenin sağlanması ve kontrolü gerçekleştirmek için Atmel firmasının ürettiği AT89C5131 mikrodenetleyicisi kullanılmıştır. 4 adet giriş/çıkış portu, watchdog timer, UART haberleşmesi, USB haberleşmesi, 2 adet timer, klavye arayüzü, 32K programlanabilir bellek vb. özelliklere sahip olan bu mikrodenetleyici yeni nesil çalışmalar için de kullanılabilir [10].

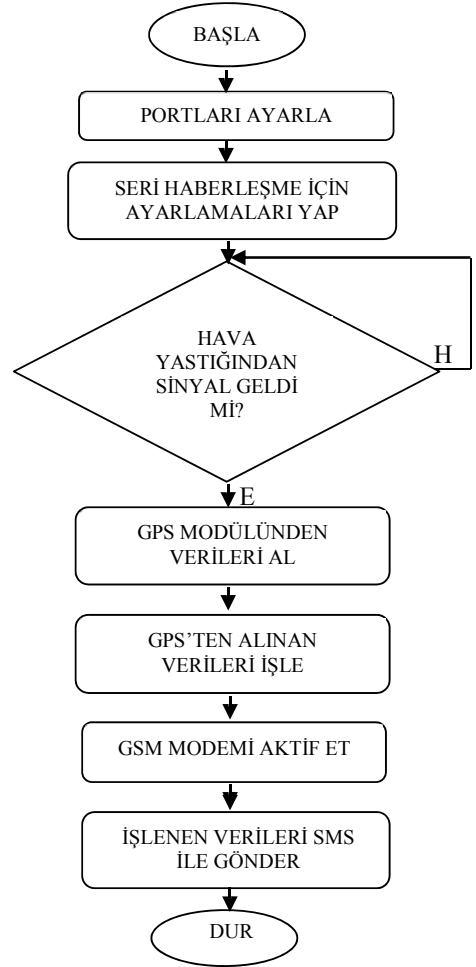


Şekil 3. RS232 çoklayıcı devresi (RS232 multiplexer circuit)

3. SİSTEMİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ VE AKIŞ DİYAGRAMI (SYSTEM IMPLEMENTATION AND FLOWCHART)

Tasarlanan sistemin merkezinde bir adet ATMEL 89C5131 serisi mikrodeneleyici kartı, tümleşik bir adet çoklayıcı devresi ve bu devreye bağlı GPS modülü, GSM terminali ve hava yastığından oluşmaktadır. Sistem kaza sinyali oluşana kadar sonsuz döngü içerisinde çalışmaktadır. Kaza sinyali oluştuğundan sonra GPS modülü mikrodeneleyici tarafından aktifleştirilerek konum sinyali üretmeye başlamaktadır. GPS Modülünden gelen NMEA 0183 formatındaki veri mikrodeneleyici tarafından hedef konum bilgisine dönüştürüldükten sonra GPS modülü pasif edilmekte ve daha sonrasında GSM terminali aktif hale getirilmektedir. Elde edilen hedef konum bilgileri GSM modülünün çalışmak için ihtiyaç duyduğu AT kodlarına dönüştürülür ve terminal test edilir. Sonraki aşamada ise mesajın gönderileceği numara GSM modülüne gönderilir ve mesaj içeriğinin de terminale ulaşmasından sonra mesaj içeriği belirtilen numaraya SMS olarak gönderilmektedir. Sistemin akış diyagramı Şekil 4’de verilmiştir.

Sakarya Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi laboratuvarlarında gerçekleştirilen deneylerde sistem başarılı bir şekilde çalıştırılmış ve sonuçları gözlemlenmiştir. Titreşim sensörüne darbe uygulanarak darbeden gelen sinyale göre hava yastığı görevi gören kompresör tetiklenmiştir. Ayrıca bu sinyal ile mikroişlemciye bir kesme oluşturularak o anki konum mikroişlemci içerisine yüklenen numaraya SMS yoluyla başarılı bir şekilde gönderilmiştir.



Şekil 4. Sistemin Akış Diyagramı (System Flowchart)

Sistem çalıştırıldıktan sonra;

Kaza Konumu Belirleme Sistem Mesajı

Enlem: 4074.0696 N:Kuzey

Boylam: 03032.9765 E:Doğu”

şeklinde mesaj alınmıştır.

Alınan konum Google Maps yardımıyla kontrol edilerek doğruluğu ispatlanmıştır.

4. SONUÇLAR VE GELECEKTEKİ ÇALIŞMALAR (RESULTS AND FUTURE WORKS)

Tasarlanmış olan Kaza Acil Çağrı Sistemi (KAÇSİS) ile hava yastığının devreye girmesi ile bilgilendirme işleminin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Sistem içinde bulunan piezo kontrollü titreşim sensörüne herhangi bir darbe geldiği anda yine sistem içinde bulunan hava yastığı devreye girmiş ve aynı anda sistem o anki konumunu SMS vasıtasıyla belirlenen numaraya gönderilmiştir.

Sistem, koordinatların yanlış alınması, kazanın meydana geldiği alanda telefonun çekmemesi, hava yastığının patlamaması gibi hatalara yer verilmeden tasarlanmıştır. Daha sonraki yeni çalışmalara temel teşkil edebilecek geliştirilmeye açık olan bu sistem, bu hatalardan arındırılarak, çeşitli koordinat işleme yazılımları, masaüstü programları vb. yazılımlarla daha kapsamlı hale getirilebilir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] TUİK, ‘Trafik Kaza İstatistikleri’, 2010.
- [2] Yiğit, E. ‘GPS Teknolojisi ile Konum Tespit Sistemi Tasarımı’, Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, 2009.
- [3] Aygen, M., Fırat, H., Güneş, M., Küçük, E., ‘SMS Tabanlı Araç Takip Sistemi’, EMO Dergisi
- [4] Sungur, C., Gökgündüz, H.B., ‘Radyo Frekans Yöntemi ile Araç Tanıma Ve Kontrol Sistemlerinin Tasarımı ve Geliştirilmesi’, 5.Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu(IATS’09), Karabük, 2009.
- [5] Çayıroğlu, İ., Görgünoğlu, S., ‘Mobil Telefon ve Pic Mikrogenetleyici Kullanarak Uzaktan Esnek Kontrol Sağlanması’, Int.J.Eng.Research & Development, Vol. 2, No. 1, January 2010.
- [6] Al-Khedher, M. A., ‘Hybrid GPS-GSM Localization of Automobile Tracking System’, International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT), Vol. 3, No. 6, December 2011.
- [7] Ekşi,Z.,Yücelbaş,C.,Sarıkaş,A.,‘RFHaberleşmesinin Numaratör Sistemlerindeki Uygulamaları’, Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, 2010.
- [8] Gündüz, M., B., Erkaya, H. H., ‘Raylı Toplu Tasıma Araçları için bir Elektronik Seyir Defteri

ve Yolcu Bilgilendirme Sistemi’, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği.

- [9] SIEMENS AG Inc., ‘MC35i Terminal Hardware Interface Description’, 2005, Version 2.0.

- [10] <http://www.atmel.com/Images/doc4136.pdf>, (Erişim tarihi: Mayıs, 2012).

