GSM VE GPS TABANLI ARAÇ TAKİP VE YÖNLENDİRME SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Özkan KAYA¹, Okan FISTİKOĞLU²

¹Müh., Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı, 35390, İzmir, ozkank@arfpi.net

²Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı, 35390, İzmir, okan.fistikoglu@deu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada modüler bir araç takip sistemi geliştirilmiş ve sistem Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile entegre edilmiştir. Araç takip sistemine eklenen bir kamera ile araç için GSM şebekesi üzerinden izlenmesi ve CBS tabanlı hazırlanan vektörel haritalar ile aracın uzaktan yönlendirilmesi mümkün kılınmıştır. İnternet tarayıcıları üzerinden kullanılabilen sistem, tarayıcı üzerinde çalışmayan harita sunucuları ile entegre edilmiş ve sistemin CBS yazılımları üzerinde çalışması sağlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: araç içi kamera, araç takip sistemi, CBS, GSM

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF A GSM AND GPS BASED VEHICLE TRACKING-ROUTING SYSTEM

In this study, a modular vehicle tracking system was developed and the system was integrated with Geographic Information Systems (GIS). By a camera added to the vehicle tracking system, it is possible to monitor the vehicle via the GSM network and remotely route the vehicle by means of vector maps prepared with GIS. The system that can be used via internet browsers is integrated with map servers in order to individually on an independent GIS software.

Keywords: indoor vehicle camera, vehicle tracking system, GIS, GSM

1. GİRİŞ

GPRS (General Packet Radio Service) ve GPS (Global Positing System) sistemlerindeki hızlı gelişmeler, bu sistemler ile gerçekleştirilen uygulamaların hızla artmasını sağlamıştır. Sistemlerin modüler yetenekler içermesi yeni çalışma alanlarının doğmasına ve başka disiplinlerin bir arada çalışmasına olanak vermiştir.

Araç takip sistemlerinin (ATS) genel kullanımları araç konum bilgilerinin kaydedilmesi ve harita üzerinde takip edilmesidir (Verma ve Bhatia, 2013). Bazı çalışmalarda araç kitleri daha da geliştirilerek aracın hızı, türü ve rotasyonları dikkate alınarak yakıt tüketimi ve çalışması da kontrol altına alınmaya çalışılmıştır (Jovicic vd., 2011). Günümüzde gerçekleştirilen pek çok çalışmada ATS filo yönetim sistemlerinde tercih edilir olmuşlardır (Thong vd., 2007). Birçok alanda geliştirilen ATS, araç ve insan güvenliği çalışmalarında da kullanılmaktadır (Maurya vd., 2012).

Bu çalışma ile hareket hâlinde veya durağan olan aracın içerisinden fotoğraf çekebilmek ve koordinat bilgileri ile beraber veri tabanında saklamak, internet sayfası üzerinden çizilen poligonlar ile aracın yönlendirilmesini sağlamak, yüksek güvenlik gerektiren haritalar üzerinde anlık araç takibinin yapılabilmesi için bir harita sunucusunun ATS sistemiyle ilişkilendirilmesi, yayımlanması ve koordinat hesaplamalarının gerçekleştirilerek araca ait gerçek hız bilgilerinin GPS hızlarıyla karşılaştırılması, amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

Çalışma 2011 model Toyota Corolla marka araç üzerinde gerçekleştirilmiştir. İlk olarak aracın bagajında taşınabilir açık devre ile testlere başlanmış ve testlerin başarılı olmasıyla devre kartları hazırlanarak araca monte edilmiştir. Test alanı için Türkiye'nin çeşitli il, ilçe ve sokaklarında dolanarak denemeler yapılmıştır. Testler yaklaşık iki (2) yıl kadar sürmüştür. Test sırasında verilerin nasıl toplandığını elektronik devreden görebilmek için ek bir (Şekil 1) elektronik devre kartı tasarlanmıştır. CBS olarak verileri doğrulamak ve harita sunucusunu test edebilmek için ArcMap yazılımı kullanılmıştır.

Şekil 1. ATS için kullanılan açık devre örneği ve test devresi.

2.1 Kullanılan Elektronik Cihazlar, Yazılımlar ve Veriler

ATS'den elde edilen veriler Telit firmasının ürettiği HE910T-3G ("HE910T-3G", 2018) araç modülü ve VC706 seri iletişim özelliğine sahip kameranın ("LinkSprite Technologies", 2010) ürettiği verilerdir ve HTTP ve TCP olarak MySQL veri tabanında toplanmaktadır (Şekil 2). Bu veriler aracın konum bilgileri ve kameradan elde edilen heksadesimal görüntü bilgileridir. Kamera ve araç kitinin birbiriyle haberleşmesi için ATMEGA328P mikro denetleyicisi tercih edilmiştir.

Elektronik elemanların programlanmasında;

1. Araç kiti için Python 2.7 ("Telit Easy script", 2017)
2. ATMEGA328P denetleyicinin programlanmasında C++ dili kullanılmıştır.

İnternet sayfasının tasarlanmasında ve programlanmasında

1. Visual Studio 2015 arayüzü
2. Asp.NET MVC 5 ve C# dili
3. Google Maps ve JavaScript
4. MySQL veri tabanı tercih edilmiştir.

Harita sunucu için MapServer tercih edilmiştir (Şekil 3).

SQL File "message" - Limit to 200 rows

```
SELECT * FROM dbatys.mvcarlogs;
```

ID	Speed	RealTime	Lat	Long	GPSInfo	LocDate	LocTime	LocCar_id	Plate	EDRStatus	EDRWarning	UTMZone	Line	GoogleAddress	Second
8	0.15	0	33.1146	39.8...	GPSRMC,143202.000,A,3955.5103,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-09 17:21:00	1	00000044	402035	4419540	0	0200	0200	381229	0200
9	0	0	33.1146	39.8...	GPSRMC,132202.000,A,3958.9355,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-03 16:21:33	1	00000044	309777	4425880	0	0200	0200	381906	0200
10	0	0	33.1146	39.8...	GPSRMC,125309.000,A,3958.9345,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-03 16:08:02	1	00000044	309785	4425860	0	0200	0200	381906	0200
11	6.94	6.186	32.909	39.8...	GPSRMC,10918.000,A,3955.5104,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-08 14:09:22	1	00000044	402128	4419590	0	0200	0200	381739	0200
12	13.14	22.352	32.909	39.8...	GPSRMC,10918.000,A,3955.5104,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-08 14:09:36	1	00000044	402124	4419580	0	0200	0200	381739	0200
13	9.78	31.0337	32.907	39.8...	GPSRMC,10918.000,A,3955.5104,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-08 14:09:48	1	00000044	402153	4419590	0	0200	0200	381732	0200
14	11.08	11.3538	32.909	39.8...	GPSRMC,110000.000,A,3955.5205,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-08 14:10:01	1	00000044	402044	4419550	0	0200	0200	381699	0200
15	6.71	12.3	32.908	39.8...	GPSRMC,110113.000,A,3955.5006,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-08 14:10:13	1	00000044	402035	4419510	0	0200	0200	381687	0200
16	21.61	19.942	32.909	39.8...	GPSRMC,110207.000,A,3955.4989,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-08 14:10:29	1	00000044	402104	4419470	0	0200	0200	381671	0200
17	19.86	42.5261	32.909	39.8...	GPSRMC,110914.000,A,3955.4989,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-08 14:10:42	1	00000044	402146	4419510	0	0200	0200	381689	0200
18	20.87	38.1963	32.9103	39.8...	GPSRMC,110555.000,A,3955.5147,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-08 14:10:55	1	00000044	402235	4419610	0	0200	0200	381646	0200
19	8.46	21.9738	32.9108	39.8...	GPSRMC,111057.000,A,3955.5858,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-08 14:11:07	1	00000044	402377	4419670	0	0200	0200	381634	0200
20	11.08	22.0862	32.9118	39.8...	GPSRMC,111120.000,A,3955.5645,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-08 14:11:20	1	00000044	402446	4419630	0	0200	0200	381621	0200
21	1.41	16.5276	32.9125	39.8...	GPSRMC,111120.000,A,3955.5900,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-08 14:11:36	1	00000044	402523	4419680	0	0200	0200	381603	0200
22	21.96	33.8114	32.9122	39.8...	GPSRMC,111120.000,A,3955.6301,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-08 14:11:50	1	00000044	402467	4419760	0	0200	0200	381592	0200
23	10.51	25.0213	32.9121	39.8...	GPSRMC,111203.000,A,3955.6301,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-08 14:12:03	1	00000044	402489	4419850	0	0200	0200	381579	0200
24	4.03	25.6739	32.9121	39.8...	GPSRMC,111115.000,A,3955.6841,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-08 14:12:15	1	00000044	402374	4419860	0	0200	0200	381567	0200
25	35.56	23.626	32.9146	39.8...	GPSRMC,111227.000,A,3955.6441,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-08 14:12:38	1	00000044	402702	4419780	0	0200	0200	381544	0200
26	10.72	26.1777	32.9107	39.8...	GPSRMC,111220.000,A,3955.6352,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-08 14:12:51	1	00000044	402796	4419770	0	0200	0200	381531	0200
27	27.16	47.2986	32.9172	39.8...	GPSRMC,111203.000,A,3955.5967,A,03204.408,E,15.196,71.080,117.7...	2017-01-08 14:13:03	1	00000044	402916	4419690	0	0200	0200	381520	0200
28	29.14	37.5201	32.919	39.8...	GPSRMC,111316.000,A,3955.5942,A,03205.1280,E,29.14,124.02,080,117.7...	2017-01-08 14:13:35	1	00000044	403078	4419550	0	0200	0200	381507	0200

Output: mvcarlogs 1: x

Action Output: 1 08:04:20 SELECT * FROM dbatys.mvcarlogs LIMIT 0,200

Şekil 2. ATYS (Araç Takip ve Yönlendirme Sistemi) kullanılan GSM/GPS modülünün resmi (üstte solda), sisteme entegre edilen VC0706 kamera üstte sağda, ortadaki resim ATS kiti ve alttaki resim MySQL veri tabanında tutulan GPS bilgileri.

Şekil 3. ATYS kullanılan harita sunucusu.

3. DEĞERLENDİRME

Araç takip ve yönlendirme sisteminin (ATS) üç aşamada değerlendirmek gerekir. Bunlardan ilki araç konumlarının doğruluğudur. İkinci olarak araç içi çekilen görüntüler, harita sunucusunun verimliliği ve güvenilirliğidir. Üçüncüsü ise internet sayfasının ATS için verimli ve kullanılabilir olmasıdır.

3.1 Araç Konumunun Değerlendirilmesi

ATS kiti araç koordinatlarını hareket durumunda 5 sn ile 7 sn aralıklarında, durma sırasında 20 sn aralıklar ile veri tabanına http üzerinden RMC-NMEA formatı olarak kaydetmektedir. Elde edilen koordinatlar düzlemsel koordinatlara çevrilerek hız hesaplamalarında kullanılmaktadır. İki nokta arasındaki koordinat hataları hız hesaplamaları ile kolaylıkla bulunabilir. Örnek vermek gerekirse kapalı otoparklarda GPS verilerinde hatalar artmaktadır. Bu durumda sistem son nokta kontrolü ile Google Geocoding API ("Google Maps Platform", 2018) zekâ kontrolünden geçirilerek, gerekirse GPS kapatılır ve ATS kiti başlangıç ayarlarına döndürülür. GPRS sinyalinin zayıf olduğu durumlarda GPS bilgileri ATS kitinin hafızasına yazılarak bilgi kaybı en aza indirilir. Araç hızının saatte 3 km'nin altına düşmesi durumunda GPS bilgi kirliliğini azaltmak için veri tabanına eklenmesi 30 sn aralıklar ile olur.

3.2 Araç İçinin Fotoğraflanması ve Harita Sunucusu

Araç içinin fotoğraflanması VC706 RS232 modülü yardımıyla TCP üzerinden ATS ile FTP olarak internet sunucusuna aktarılır (Şekil 4). Aktarım sırasında ATS kiti yeni bir kanal açarak GPS bilgilerinin kaybolmasını engeller. Fotoğraf gönderme işlemi tamamlandıktan sonra GPS bilgileri veri tabanına gönderme işlemine ATS kiti devam eder.

Şekil 4. ATS kiti tarafından resim komutunun alınması ve FTP olarak sunucuya gönderilmesi test ortamında gösterilmiştir.

Günümüzde harita sunucuları ile çevrimiçi paylaşılmasında sakınca olan haritaları, araç konum bilgileri ile birlikte görüntülemek için kullanılabilir. ArcMap, MapInfo, QGIS vb. yazılımlar yardımıyla WMS olarak MapServer ile yayına verilen araç konum bilgileri Şekil 5'te görüldüğü gibi görüntülenebilmektedir. Bu yöntemde hızlı ve verimli bir sonuç alınmak istenirse sadece son araç konumu yayımlanabilir.

Şekil 5. ArcMap CBS yazılımına WMS olarak eklenen araç konumlarının farklı özel altlıklar üzerinde gösterimi (Konum: Diyarbakir ve çevresi Tarih: 22.07.2018).

3.3 İnternet Sayfasının Değerlendirilmesi

İnternet sayfası Asp.Net MVC 5.0 ile akıllı cihazlarda da uyumlu çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Temel olarak internet sayfasında araçların konumları, rotaları ve hız bilgileri görüntülenmektedir. İnternet sayfası üzerinden çizilen poligonlar ile araçların yönlendirilmesi de yapılabilmektedir (Şekil 6). Her poligon ile e-posta ilişkisi kurulabilmekte ve gerekli mesajlar e-posta olarak iletilmektedir (Şekil 6). Sayfa üzerinden çekilen araç içi resimler internet sayfası üzerinden heksadesimal formattan bitlere çevrilerek görüntülenmektedir (Şekil 7).

Şekil 6. İnternet sayfası üzerinde araç konum bilgilerinin gösterilmesi ve çizilen poligon üzerinden atılacak e-posta formatındaki mesaj ekranda gösterilmektedir.

Şekil 7. Heksadesimal formattaki resim internet sayfası üzerinden fotoğrafa çevrilerek görüntülenmektedir.

4. SONUÇ

Bu posterde, GSM ve GPS tabanlı araç takip ve yönlendirme sisteminin geliştirilmesi ile ilgili detaylar sunulmaktadır. Bu amaçla, bir araç takip sistemine kamera entegre edilerek araç içi fotoğraf çekilmesi sağlanmıştır. CBS’de kullanılmak üzere araç konum bilgilerinin bir harita sunucusu üzerinden WMS olarak yayımlanması başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. İnternet sayfası üzerinden çizilen poligonlar yardımıyla aracın e-postalar ile yönlendirilmesi ve kontrol altında tutulması mümkün hâle getirilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim dalı Yüksek Lisans tez çalışmaları kapsamında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın gerçekleşmesinde iki yıl boyunca değerli bilgilerini bizlerle paylaşan, kullandığı her kelimenin hayatıma kattığı önemini asla unutmayacağım saygıdeğer danışman hocam; Doç. Dr. Okan FISTIKOĞLU’na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKLAR

Google Maps Platform, 2018. Geocoding API rehberi. <https://developers.google.com/maps/documentation/geocoding/start>, [Erişim tarihi: 22.07.2018].

HE910T-3G, 2018. HE910T-3G HSPA + Terminal. <http://www.lte.com.tr/uploads/pdf/389.pdf>, [Erişim tarihi: 22.07.2018].

Jovicic N., Boskovic G., Vujic G., Jovicic G., Despotovic, M., Milovanovic D. & Gordic D., 2011. Route Optimization To Increase Energy Efficiency And Reduce Fuel Consumption Of Communal Vehicles. *Thermal Science*, 2014, 67-78.

LinkSprite Technologies, 2010. LinkSprite JPEG color camera serial UART interface. <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Imaging/1274419957.pdf>, [Erişim tarihi: 22.07.2018].

Maurya K., Singh M., Jain N., 2012. Real Time Vehicle Tracking System using GSM and GPS Technology-An Anti-theft Tracking System. *International Journal of Electronics and Computer Science Engineering*, 1 (3), 1103-1107.

Telit, 2017. Easy script in Python 2.7 application note. https://www.telit.com/wp-content/uploads/2017/09/Telit_Easy_Script_Python_2.7_r6.pdf, [Erişim tarihi: 12.12.2017].

Thong T. Stephen, Han T. Chua, Rahman A. Tharek, 2007. Intelligent Fleet Management System with Concurrent GPS & GSM Real-Time Positioning Technology, *2007 7th International Conference on ITS Telecommunications (IEEE)*, 6-8 JUNE 2007, Sophia Antipolis, France

Verma, P. & Bhatia J. S., 2013. Design and development of GPS-GSM based tracking system with Google map based. *International Journal of Computer Science, Engineering and Applications (IJCSEA)*, 3 (3), 33-40.