

## MOBİL CİHAZLAR İLE ÇEVİRİMİÇİ ARAÇ TAKİP SİSTEMLERİ

Ecir Uğur KÜÇÜKSİLLE<sup>1\*</sup>, Ömer KUŞCU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, 32200, ISPARTA

<sup>2</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, 32200, ISPARTA

### Özet

Bu çalışmada araçlardan alınan konum bilgilerinin merkezi sisteme gönderilmesi ile araçların çevrimiçi takibi sağlanmıştır. Araçların konum bilgileri PDA (Personel Digital Assistant: Kişisel Cep Bilgisayarları) üzerinde bulunan GPS(Global Positioning System : Küresel Yer Belirleme Sistemi ya da Küresel Konumlandırma Sistemi) modüllerinden alınmaktadır. GPS modülleri internete gerek duymaksızın bulunulan konum hakkındaki bilgileri anlık olarak uydulardan alan yongalardır. Bu anlık bilgiler PDA için yapılan bir program vasıtasıyla alınıp, GPRS(General Packet Radio Service) ile internete bağlanılarak web servisi aracılığıyla uzaktaki bir sunucuya gönderilmiştir. Sunucuya gelen konum bilgileri kullanıcı kimlik bilgileri ile ilişkilendirilerek veritabanına kayıt edilmektedir. Bu bilgiler web ara yüzü ile görüntülenmekte böylece Çevrimiçi Araç Takip Sistemi oluşturulmaktadır. Araçların harita üzerindeki anlık tespiti ve geriye dönük raporlama işlemleri gerçekleştirilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** GPS, GPRS, PDA, Araç Takip Sistemi.

## ONLINE VEHICLE TRACKING SYSTEMS VIA MOBILE DEVICES

### Abstract

In this study, position information taken from vehicles to be sent the central system and tracking of vehicles is provided. Vehicle location information is taken form GPS (Global Positioning System) modules located on the PDA (Personal Digital Assistant). GPS Modules are chips takes instant information about the locations without the need of internet. This instant information received through a program made for PDA and sent to the remote server via Web Services on GPRS (General Packet Radio Service). Location information associated with user credentials are sent to the database to record. This information is displayed with a web interface and so the online Vehicle Tracking System is being created. Instant detection of vehicles on the map and reporting procedures are carried out.

**Keywords :** GPS, GPRS, PDA, Vehicle Tracking System

---

\*E-posta: ecir@sdu.edu.tr

Kullanılmakta olan araç takip sistemlerinin birçoğunda mikro denetleyicili kitler bulunmaktadır. Sistemi kullanmak isteyen kullanıcılar bu kitleri almak zorundadırlar. Sistemde herhangi bir sorun oluştuğunda kullanıcılar soruna müdahale edememektedir. Soruna ancak sistem yetkilisi müdahale edebilmektedir. Sistem içerisinde herhangi bir modülün çıkarılması veya sistemin farklı bir donanım ile kullanılması neredeyse imkânsızdır. Bunların tümü son kullanıcılar için birer dezavantaj teşkil etmektedir. Cep bilgisayarları bu sisteme uyarlandığında ise saydığımız bu dezavantajların birçoğu ortadan kalkmaktadır. Cep bilgisayarında donanımsal herhangi bir sorun ile karşılaşıldığında yeni bir cep bilgisayarı (PDA) ile mevcut cep bilgisayarının değiştirilmesi ve yazılımı yeni cep bilgisayarına aktarılması ile sorun ortadan kalkacaktır. Windows Mobile işletim sistemleri üzerinde çalışacak şekilde tasarlanan yazılım ile bu işletim sistemini destekleyen bütün cep bilgisayarları sisteme dâhil edilebilir. Cep bilgisayarları üzerindeki gömülü GPS modülleri sistemde kullanılabilmesi gibi genişleme yuvalarına takılabilen GPS modülleri de kullanılabilir.

Çalışmada GPS'li sistemlere cep bilgisayarlarını uyarlayarak Çevrimiçi Araç Takip Sistemi tasarlanması amaçlanmıştır. Güney ve arkadaşları çalışmalarında bir Araç Takip sistemi içinde kullanılacak teknolojiler (GSM, CBS, GPS, GPRS) hakkındaki bilgilerden bahsetmişlerdir[10]. Çorumluoğlu ve arkadaşlarının Apsis Araç Takip Sistemi İle Şehir Haritalarının Sayısallaştırılması Ve Konya Uygulaması[1] ile bir şehrin sayısallaştırılması ve bir Coğrafi bilgi sistemi üzerinde GPS bilgileri ile çalışılması hakkındaki bilgilendirmede bulunmuştur. H.Pehlivan'ın Kara Ulaşımında GPS Teknolojisi Uygulamaları[2] makalesinde bu tip sistemlerin günümüzdeki kullanımı ve özellikle ulaşım alanındaki hayati önemi bahsedilmiştir.

Tasarlanan sistemde 3 ana modül bulunmaktadır. Sistemdeki modüller 1-Mobil Cihazlar üzerinde çalışan ve GPS verilerini alıp, formatlayıp web servisine aktaran modül, 2- Mobil cihazlar ile merkezi sistem arasında bağlantıyı sağlayan Web servisi modülü, 3 – Merkezi sistemde çalışan, gelen verileri değerlendiren, mobil cihazları yöneten modüldür. Mobil cihazlardan öncelikle GPS verilerinin alınması gerekmektedir.

### 1. Konum Bilgilerinin Araçlardan Alınması

GPS düzenli olarak kodlanmış bilgi yollayan bir uydular ağıdır ve uydularla arasındaki mesafeyi ölçerek Dünya üzerindeki kesin yeri tespit etmeyi mümkün kılar. Bu sistem, ABD Savunma Bakanlığı'na ait, yörüngede sürekli olarak dönen 24 uydudan oluşur. Bu uydular çok düşük güçlü radyo sinyalleri yayarlar. Yeryüzündeki GPS alıcısı, bu sinyalleri alır. Böylece konum belirlenmesi mümkün olur. Bu sistemin ilk kuruluş hedefi tamamen askeri amaçlar içindir. GPS alıcıları yön bulmakta, askeri çıkartmalarda ve roket atışlarında kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Ancak, 1980'lerde GPS sistemi sivil kullanıma da açılmıştır.[4]

Sistemin mobil cihazlar için tasarlanan modülün çalışabilmesi için, cihazlarda GPS donanımının bulunması gerekmektedir. Mobil cihazlar için geliştirilen uygulama ile uydudan gelen veriler GPS cihazından alınmaktadır. Bu veriler NMEA (National Marine Electronics Association) cümleciklerinden oluşmaktadır. Bu cümlecikler içerisinde enlem, boylam, hız, rakım gibi bilgiler bulunmaktadır. Tablo 1 de Genel NMEA cümlecikleri yer almaktadır.

**Tablo 1.** Genel NMEA Cümleciklerinin başlıkları ve açıklamaları [5]

Cümle	Açıklama
\$GPGGA	Pozisyon bilgilerini içerir (Düzeltilme Verisi dâhil)
\$GPGLL	Enlem ve Boylam değerini içerir
\$GPGSA	Aktif uyduları içerir
\$GPGSV	Uyduların doğruluğu için gerekli
\$GPRMC	Yer tayini için gerekli minimum pozisyon ve zaman bilgilerini verir
\$GPVTG	Hız bilgisini içerir

NMEA cümleciklerinin cihazdan okunması işlemi periyodik olarak tekrarlanmaktadır. Bu cümlecikler Saniyenin 10 da biri gibi bir hızda alınmakta ve işlenmektedir

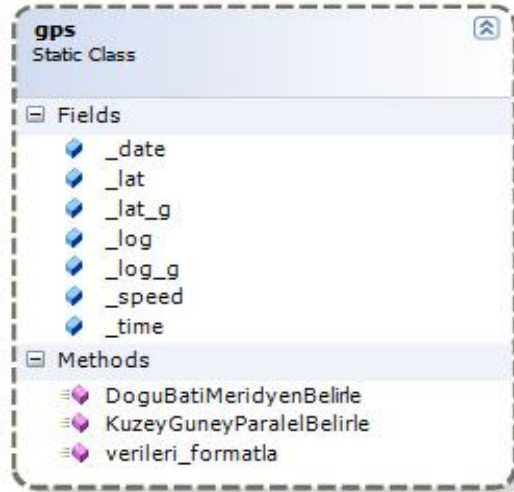
**Tablo 2.** Örnek NEMEA Cümlecik değerleri

\$GPGGA,123519,4807.038,N,01131.000,E,1,08,0.9,545.4,M,46.9,M,,*47
\$GPGSV,3,1,10,20,78,331,45,01,59,235,47,22,41,069,,13,32,252,45*70
\$GPGLL,4250.5589,S,14718.5084,E,092204.999,A*2D

**Tablo 3.** Örnek bir NMEA Cümlesi açıklaması

Alan	Örnek	Açıklama
Cümle Başlığı	\$GPGLL	
Enlem	4250.5589	ddmm.mmmm
Yarım Küre Belirteci	S	N =Kuzey (North), S = Güney (South)
Boylam	14718.5084	dddmm.mmmm
Meridyen Belirteci	E	E = Doğu(East), W = Batı(West)
UTC Zamanı	092204.999	hhmmss.sss
Durum bilgisi	A	A = Geçerli(Valid), V =Geçersiz( Invalid)
Checksum	*2D	
Sonlandırıcı	CR/LF	

Yazılan Metotlar yardımıyla okunan GPS Cümlecığının istenilen başlıkla başlayıp başlamadığı kontrol edilmektedir. Eğer istenilen başlıkla başlayan bir cümlecik yakalanırsa, bu Cümlecik içerisindeki veriler işlenmekte ve değerler ayrıştırılmaktadır. Tablo 2 \$GPGLL başlıklı bir cümledeki bileşenlerini göstermektedir. Bu cümleciklerdeki hız, enlem, boylam, zaman gibi bilgiler virgüller ile ayrıştırılmıştır. İşlenen bu veriler Şekil 1 de sınıf diyagramı bulunan **gps** sınıfı içerisinde saklanmakta ve buradan sunucuya aktarılmaktadır.

**Şekil 1.** Konum bilgilerinin tutulduğu sınıf

## 2. Verilerin Sisteme Gönderilmesi

Verilerin Mobil cihazlardan merkezi sisteme gönderilebilmesi için, cihazların internete erişebiliyor olması gerekmektedir. Bu da GPRS teknolojisi ile mümkündür. GPRS (General Packet Radio Service), mevcut 2G cep telefonu şebekesi üzerinden paket anahtarlamalı olarak veri iletimi sağlayan teknolojidir. GPRS, birçok şebekenin kullanıcılarının veri uygulamalarına erişim sağlayabilmek için kullanılmakta olduğu verimli bir teknolojidir. GPRS, son kullanıcının mobil veri iletişimini, 'devamlı sanal bağlantı' durumunu ekonomik hale getirerek ve veri alımını ve gönderimini çok daha yüksek hızda mümkün kılarak önemli ölçüde geliştirir. GPRS teknolojisini kullanabilmek için, mobil şebeke ve servis sağlayıcı altyapısına GPRS donanım ve yazılımlarını

bütünleşmiş etmek ve GPRS uyumlu mobil telefonları kullanmak gerekmektedir. Teorik olarak GPRS teknolojisi 171,2 kbit/saniye hızda hizmet verebilir. Ama gerek GSM operatörlerinin alt yapısı gerekse doğal koşullar bunu pek mümkün kılmaz. GPRS şu anda 56 K hızında bağlantı sunabilmektedir[6].

Mobil cihazlardan alınan konum bilgileri, GPRS ile internet bağlantısı da sağlandıktan sonra, tasarlanan Web Servisi Modülü ile merkezi sisteme gönderilmektedir. Bu sistem XML(Extensible Markup Language: Genişletilebilir İşaretleme Dili) web servislerinden oluşmaktadır. XML Web Servisleri platform ve programlama dilinden bağımsız veri ve nesne paylaşabilmeyi sağlayan teknolojidir. Bunu yaparken XML dilini kullanır ve XML' anlayan herhangi bir veritabanı, programlama dili veya platform ile çalışabilir.[7]

Web servisleri, istek yapan program ile çalışacak uygulama arasında bir katman gibi yaşar ve bu şekilde platform ve programlama dili arasındaki bağımlılığı ortadan kaldırmaya çalışır[8].

Sistemde XML Web Servisleri;

- Sisteme giriş, sistemden çıkış,
- Sistemden Mobil cihazlara mesaj gönderilmesi,
- Mobil cihazlardan sisteme mesaj gönderme,
- Konum bilgilerinin merkezi sisteme gönderilmesi,
- Merkezi sistemden yol ve yön tarif bilgilerinin mobil cihazlara aktarılması,

Gibi işlemlerde bir aracı görevi görmektedir.

Şekil 2 de mobil cihazlar için tasarlanan modülde bulunan, kısa mesaj alıp göndermekte kullanılan ara yüz bulunmaktadır. Bu ara yüz sayesinde karşılıklı mesajlaşma işlemi gerçekleşmektedir. Bu mesajlaşma SMS değil, yine tasarlanan sistem ile Web Servisleri üzerinden gerçekleşmektedir.



Şekil 2. PDA Mesajlaşma Arayüzü

1. PDA'nın sunucudaki mesajları kontrol etme zamanını gösterir. Örneğin; 30 sn de bir sunucu veritabanını kontrol et gibi... Bu işlemin sık tutulması GPRS alt yapısı ile ilişkilidir. GPRS bağlantı hızının durumuna göre buradaki mesaj kontrol sıklığı artırılabilir.
2. Sunucudan alınan mesajların gösterildiği bölümdür. Gelen mesajlar burada listelenir. Mesaj başlıklarının üzerine tıklandığında mesaj ayrı bir pencerede gösterilir.
3. İstekler doğrultusunda mesajları kontrol etmek için bu buton kullanılır. Gelen mesaj olup olmadığı kendi bekleme zamanı haricinde el ile kontrol işlemi gerçekleştirilir.
4. Bu menü ile sunucudan gelen mesajlar PDA tarafından okunur.
5. Bu menü ile PDA dan sunucuya mesaj gönderilir.

Sistemde bu aracı görev XML web servislerine yüklendi, çünkü XML Web Servisleri platform bağımsız olarak çalışmaktadır. İleride farklı işletim sistemlerine sahip cihazlar da kullanılacak olursa, o cihazlar için geliştirilen sisteme bu Web Servisi eklenerek sistem çalıştırılabilir hale gelir. Şekil 3 ün ifade ettiği iletim hattı, uygulama düzeyinde, XML Web Servisleri aracılığıyla sağlanmıştır.



Şekil 3. Sistem akış şeması

### 3. Verilerin Harita Üzerinde Gösterilmesi

Merkezi sisteme gelen veriler çevrimiçi olarak değerlendirilmekte ve gerektiğinde istenilen raporlar alınabilmektedir. Merkezi sistem birden fazla alt kuruluş eklemeye müsaittir. Sistem yöneticisi istediği kadar alt şirket ekleyebilmekte, şirketler de anlaşmalarının sınırları doğrultusunda kendilerine istenilen sayıda araç ekleyebilmekte ve bu araçları yönetebilmektedir.

Merkezi sistem Web Tabanlı bir otomasyon olup, web teknolojilerinden Asp.Net ve Ajax, veritabanı olarak Sql Server, araçların konumlarını göstermek için ise haritalama sistemlerinden Microsoft Virtual Earth ve Google Maps kullanılmıştır. Merkezi sistemde araçların yerleri tespit edilebileceği gibi, yol tarifi, yol arama, rotalama gibi işlemler de yapılabilmektedir. Sistemde araçlar anlık olarak izlenebilmektedir. İstendiği takdirde aktif şirkete ait kaç tane araç varsa araçların tümü de sistemde görülebilmektedir. Bu sayede belirli bir bölgeye en yakın araç da tespit edilebilmektedir. Şekil 4 te sistemden alınan bir ekran görüntüsü bulunmaktadır.



Şekil 4. Araç İzleme Ön Panel Görüntüsü

Araç izleme ön paneli en sık kullanılan işlem ve bilgileri içermektedir. Şekildeki numaralandırılan alanların sırasıyla açıklamaları şu şekildedir,

- 1) Virtual Earth tarafından sağlanan sayısal haritanın olduğu kısımdır. Burada aracın dünya üzerindeki konumu tespit edilerek nerede olduğu izlenir.
- 2) Belirlenen iki yer arasındaki yola en kısa nereden ulaşılabilceğini gösterir.
- 3) İzlenen araca çevrimiçi olarak mesaj atılmak için kullanılır.
- 4) İzlenen araç hakkındaki bilgiler görüntülenir.
- 5) Aracın çevrimiçi olarak izlenmesi aktif edilir.

Sistem üzerinde hem Microsoft Virtual Earth, hem de Google Maps haritalama sistem altyapısı mevcuttur. Her iki haritalama sistemi de kullanılabilir. İki sistem kıyaslandığında hız olarak Microsoft Virtual Earth biraz daha ön plana çıkmaktadır. Detaylı görüntü olarak ise Google Maps daha fazla detaya sahiptir. Özellikle Türkiye için Google Earth daha fazla detay içermektedir. Program geliştiriciler için de Microsoft Virtual Earth daha düzenli ve anlaşılabilir dokümantasyon desteğine sahiptir. Microsoft ve Google firmaları tarafından sunulan bu haritalama altyapılarının ücretsiz sürümleri bulunmakla birlikte ücretli ve daha fazla detayı içeren sürümleri de mevcuttur.

Merkezi sistemde geçmişe dönük rapor alma olanağı da mevcuttur. Bu sayede bir aracın aylık, haftalık, günlük raporlarına ulaşılabilir.

#### 4. Sonuç

Yapılan çalışmada Mobil cihazlar yardımıyla Çevrimiçi Araç Takip Sistemi gerçekleştirilmiştir. Çevrimiçi Araç Takip Sisteminin gerçekleştirmek için sırasıyla Araçtan konum bilgilerinin alınması, alınan konum bilgilerinin sisteme gönderilmesi ve araçların konumlarının internet üzerinden haritalama sistemleri ile gösterilmesi işlemleri gerçekleştirilmiştir. Mobil cihazlar için geliştirilen yazılım ile GPS modülü üzerinden aracın konum bilgileri alınmıştır. Donanım olarak PDA kullanılması çok önemlidir. XML Web Servisleri tüm platform ve programlama dilleri için ortak bir dildir. Farklı işletim sistemlerine ait cihazların da sisteme dâhil edilebilmesi için araçlar ile merkezi sistem arasındaki veri aktarımında XML Web Servisleri kullanılmıştır. Sisteme aktarılan veriler kullanılarak araçlar haritalama sistemleri ile internet üzerinden anlık olarak takip edilebilmektedir. Çalışmada Google Maps ve Virtual Earth haritalama altyapılarının her ikisi de mevcuttur. Kullanıcılar her iki haritalama altyapısını da kullanabilmektedirler.

#### Kaynaklar

- [1] Ö. Çorumluoğlu, İ. Kalaycı, A. Ceylan, 16-18 Ekim 2002, APSİS Araç Takip Sistemi İle Şehir Haritalarının Sayısallaştırılması Ve Konya Uygulaması, [http://www.harita.selcuk.edu.tr/arsiv/semp\\_pdf/535\\_539.pdf](http://www.harita.selcuk.edu.tr/arsiv/semp_pdf/535_539.pdf), (12.08.2006)
- [2] H. Pehlivan 23-25 Kasım 2005, Kara Ulaşımında Gps Teknolojisi Uygulamaları, [http://www.hkmo.org.tr/resimler/ekler/246444d94f081e3\\_ek.pdf](http://www.hkmo.org.tr/resimler/ekler/246444d94f081e3_ek.pdf), 12.09.2006
- [3] Prof. Dr. M. Kardeşahin, Araş.Gör. S. Terzi, 2002, <http://tef.sdu.edu.tr/~sterzi/projeGIS.pdf>, 25.09.2006
- [4] Wikipedia özgür ansiklopedi, 16.05.2007, GPS, <http://tr.wikipedia.org/wiki/GPS> 25.04.2009
- [5] TeleType GPS, 2007, [http://www.teletype.com/pages/support/Documentation/RMC\\_log\\_info.htm](http://www.teletype.com/pages/support/Documentation/RMC_log_info.htm) 25.04.2008
- [6] Linux Belgelendirme Çalışma Grubu, "GPRS Nedir?", [http://www.belgeler.org/howto/linux-gprs/nasil\\_nedir.html](http://www.belgeler.org/howto/linux-gprs/nasil_nedir.html) 24.04.2009
- [7] M. N. Çankaya, "XML'e Giriş", <http://www.yazgelistir.com/Makaleler/100000022.ygpx> 17.02.2009
- [8] Y. S. Soysal, 13 Mayıs 2005, Web Servisi Nedir?, <http://kullanici.be.itu.edu.tr/~soysaly/ws.html#> 24.04.2009