

T.C.
Bahçeşehir Üniversitesi

**MOBİL TAKİP SİSTEMİ
VE OPTİMİZASYONU**

Yüksek Lisans Tezi

İdris NAKİP

İstanbul, 2010

T.C.
Bahçeşehir Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bilgi Teknolojileri Programı

MOBİL TAKİP SİSTEMİ VE OPTİMİZASYONU

Yüksek Lisans Tezi

İdris NAKİP

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Arzu BALOĞLU

İstanbul, 2010

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bilgi Teknolojileri Programı

Tezin Başlığı : Mobil Takip Sistemi ve Optimizasyonu
Öğrencinin Adı Soyadı : İdris Nakıp
Tez Savunma Tarihi : 22.04.2010

Bu yüksek lisans tezi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylamıştır.

imza

Yrd. Doç. Dr. Tunç Bozbura
Enstitü Müdür Vekili

Bu tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Tez Sınav Jürisi Üyeleri:

Yrd. Doç. Dr. Arzu Baloğlu : imza
(Tez Danışmanı)

Yrd. Doç. Dr. Orhan Gökçöl : imza
(Üye)

Yrd. Doç. Dr. M. Alper Tunga : imza
(Üye)

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
IT Master of Science Program

Title of the Master's Thesis : Mobile Positioning System and Optimization
Name/Last Name of the Student : İdris Nakıp
Date of Thesis Defense : 22.04.2010

The thesis has been approved by the Graduate School of Natural and Applied Sciences.

signature

Assist. Prof. Dr. Tunç Bozbura
Acting Director

This is to certify that we have read this thesis and that we find it fully adequate in scope, quality and content, as a thesis for the degree of Master of Science.

Examining Committee Members:

Assist. Prof. Dr. Arzu Baloğlu : signature
(Supervisor)

Assist. Prof. Dr. Orhan Gökçöl : signature
(Member)

Assist. Prof. Dr. M. Alper Tunga : signature
(Member)

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim sırasında ve tez çalışmalarım boyunca gösterdiği her türlü destek ve paylaştığı görüşlerinden dolayı tez danışmanım, değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Arzu Baloğlu'na en içten dileklerle teşekkür ederim.

Bahçeşehir Üniversitesi'ndeki öğrenimim boyunca her türlü düşünce ve bilgilerini paylaşan başta Yrd. Doç. Dr. Orhan Gökçöl, Yrd. Doç. Dr. M. Alper Tunga olmak üzere tüm öğretim görevlilerine teşekkürü borç bilirim. Çalışmalarımın bu konuda yapılacak araştırmalara yararlı olmasını umuyorum.

Nisan 2010

İdris Nakıp

ÖZET

MOBİL TAKİP SİSTEMİ VE OPTİMİZASYONU

Nakıp, İdris

Fen Bilimleri Enstitüsü
Bilgi Teknolojileri Bölümü
Tez Danışmanı: Yrd. Doç Dr. Arzu Baloğlu

Nisan 2010, 51 Sayfa

Herkesin bildiği üzere büyük şehirlerdeki güvenlik problemi nüfusun da hızlı artışıyla birlikte her geçen gün daha da çoğalmaktadır. Günümüzde en yaygın araç olan cep telefonları, kullanan kişinin yerinin belirlenmesini mümkün kılmakta, en azından bu güvenlik sorunu için kişinin nerede olduğu konusunda bilgi vermektedir. GSM operatörleri hiçbir özelliği bulunmayan, standart bir cep telefonuna sahip kişiyi, baz istasyonlarına olan uzaklığı ve açısı gibi bilgiler kullanılarak kolaylıkla bulunulan konumu öğrenebilir ve takip edebilir. Ve bu bilgiler eğer kullanıcı tarafından kabul edilirse belli kişilerle paylaşılabilir.

Buradaki en büyük sorunlardan birisi bu yöntemle elde edilen konum bilgisinin çok hassas olmamasıdır. Genellikle elde edilen konum bilgisi yaklaşık bir bölgeyi göstermektedir. Özellikle şehir merkezine uzak yerlerde bu hassasiyet kilometrelerle ifade edilmektedir.

Bu çalışmada dört ana başlıktan meydana gelmektedir. İlk giriş bölümünde konu hakkında kısa ve öz bir bilgi sunulmaktadır. İkinci bölümde konum belirleme sistemleri hakkında genel bir bilgi verilerek, mobil takibinin tanıtımı, çalışma prensibi, yapılabilecekler ve bu konuda yapılmış örnekler üzerinde durulacak; konum belirleme sisteminde var olan hassasiyet sorununun incelenmesi ve bu sorunun giderilebilmesi için yapılabilecekler anlatılacaktır. Üçüncü bölümde var olan bir simülasyon üzerinde yapılabilecekler anlatılacak ve bu konuyla ilgili tasarlanan bir uygulama örnek veriler kullanılarak tanıtılacaktır. Dördüncü bölüm olan sonuç ve öneriler bölümünde mobil takibi ile ilgili uygulanabilecek çözümler, gelecekte GSM operatörlerinin projeyi geliştirerek ekleyebileceği yeni özellikler, bu konudaki öneriler dile getirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Mobil Takip, Konum Belirleme Sistemleri, GSM Operatörleri, Baz İstasyonu, Cep Telefonu

ABSTRACT

MOBILE POSITIONING SYSTEM AND OPTIMIZATION

Nakıp, İdris

The Graduate School of Natural and Applied Sciences
IT Master of Science Program
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Arzu Baloğlu

April 2010, 51 Pages

Security problem is increasing in big cities with population growth day by day as everybody knows. The most popular tool is the cell phones give the coordinate of location. In this thesis, it is studied how to benefit from GSM technologies in security and tracking.

GSM operators can know the coordinates of the cell phones using distance and angle information between cell phone and base station. This location information can be shared with other people if the user wants. But the most important problem is the measuring sensibility. It's not smooth. Usually it explains a place not a point. Especially it is worse in out of cities.

This study has four chapters. It is given a short information about the topic in the first part. The second part is about the mobile positioning systems, how it works, working background and works on it. The third part explains working on a simulator and introduces the demo applications. It is given solutions about the problem of measuring sensibility and improvement for new feature in the fourth part the result and suggestions chapter.

Keywords: Mobile Positioning System, Location Base System, GSM Operators, Base Station, Cellular Phone

İÇİNDEKİLER

TABLolar	ix
ŞEKİLLER	x
KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR TARAMASI	2
2.1 KONUMLANDIRMA TEMELLERİ VE MOBİL AĞ ESASLARI	2
2.1.1 Hücre	2
2.1.1.1 Tam hücreler ve bölge hücreleri	3
2.1.1.2 Çokgen hücreler	3
2.1.1.3 Zamanlama gelişimi	4
2.1.1.4 Telefon durumu	4
2.1.1.5 Hücre tipi ve büyüklüğünün konumlandırma doğruluğuna etkisi	4
2.1.2 Konum Hesaplama	5
2.2 SAYILARLA MOBİLİTE	6
2.2.1 Dünya’da Durum	6
2.2.2 Türkiye’de Durum	7
2.3 GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM)	8
2.3.1 GPS Tarihçesi	8
2.3.2 GPS Uygulama Alanları	9
2.3.3 GPS Bölümleri	9
2.3.2.1 Uzay bölümü	10
2.3.3.2 Kontrol bölümü	11
2.3.3.3 Kullanıcı bölümü	11
2.3.4 A-GPS	12
2.3.5 MPS – GPS Arasındaki Farklar	13
2.4 TÜRKİYE’DEKİ MPS (MOBILE POSITIONIN SYSTEM) UYGULAMALARI	14
2.4.1 Turkcell Neredeyim Servisi	14
2.4.2 Turkcell Ekip Mobil	15

2.4.3 Avea Kim Nerede Servisi	15
2.4.4 Avea Ne Nerede Servisi.....	16
2.4.5 Vodafone Ekip Takip.....	16
2.5 GOOGLE LATITUDE.....	17
2.6 İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI	19
2.6.1 Sorunlar.....	19
2.6.2 Çözümler.....	19
3. UYGULAMA.....	21
3.1 SİSTEM GEREKSİNİMLERİ.....	21
3.2 VERİTABANI	21
3.3 SİMÜLATÖR.....	23
3.4 UYGULAMA	27
4. SONUÇ VE ÖNERİLER	34
KAYNAKÇA	36

TABLÖLAR

Tablo 2.1 : Mobil telekomünikasyon sektöründe kullanıcı sayıları (Milyon).....	6
---	---

ŞEKİLLER

Şekil 2.1 : Bir hücre planı örneği	3
Şekil 2.2 : Tam hücre ve üç bölge hücresi	3
Şekil 2.3 : Telefon konumlandırma örnek gösterimleri	4
Şekil 2.4 : Telefon konumlandırma hesaplama öğeleri	5
Şekil 2.5 : Dünyadaki mobil kullanıcı sayıları (1995 - 2015).....	7
Şekil 2.6 : Türkiye GSM operatörlerinin pazar payları	7
Şekil 2.7 : GPS sistemi	8
Şekil 2.8 : GPS uzay bölümü	10
Şekil 2.9 : A-GPS yöntemi	13
Şekil 2.10 : Google Latitude ekran görüntüsü	17
Şekil 2.11 : Birden fazla baz istasyonu kullanımı	20
Şekil 3.1 : Veritabanı diyagramı	21
Şekil 3.2 : Ericsson mobil simülatörü.....	23
Şekil 3.3 : Simülatör üzerinde konum belirleme denemesi	24
Şekil 3.4 : Simülatör üzerinde arkadaş konumunu belirleme denemesi.....	25
Şekil 3.5 : Simülatör üzerinde arkadaş konumunun mesaj ile alınması	26
Şekil 3.6 : Kullanıcı giriş ekranı	27
Şekil 3.7 : Yeni kullanıcı giriş ekranı	28
Şekil 3.8 : Arkadaşlarım ekranı.....	29
Şekil 3.9 : Arkadaşlarım listesinin harita üzerinde gösterimi	30
Şekil 3.10 : Mesaj gönderim ekranı.....	31
Şekil 3.11 : Onay bekleyenler ekranı	31
Şekil 3.12 : Arkadaş ekleme ekran görüntüsü	32
Şekil 3.13 : Talep gönderilenler ekran görüntüsü	32
Şekil 3.14 : Profil değişikliği ekranı.....	33

KISALTMALAR

Third Generation Mobile Telephony System, Üçüncü nesil mobil telefon sistemi	:	3G
Application Programming Interface Uygulama programlama arayüzü	:	API
Assisted Global Positioning System, Şebeke destekli küresel konumlandırma sistemi	:	A-GPS
Base Station, Baz istasyonu	:	BS
Coordinated Universal Time, Eşgüdümlü evrensel zaman	:	UTC
European Telecommunications Standards Institute, Avrupa Telekomünikasyon Standartlar Komitesi	:	ETSI
Frequency Modulation, Frekans modülasyonu	:	FM
General Packet Radio Service, Genel paket radyo servisi	:	GPRS
Global Positioning System, Küresel konumlandırma sistemi	:	GPS
Global System for Mobile Communications, Evrensel mobil haberleşme sistemi	:	GSM
Greenwich Mean Time, Greenwich'e göre zaman dilimi	:	GMT
Location Based Services, Konuma dayalı hizmetler	:	LBS
Mobile Location Protocol, Mobil konum protokolü	:	MLP
Multimedia Messaging Service, Çoklu ortam mesajlaşma servisi	:	MMS
Mobile Positioning Protocol, Mobil konumlandırma protokolü	:	MPP
Mobile Positioning System, Mobil konumlandırma sistemi	:	MPS

Mobile Station, Cep telefonu	:	MS
Received Signal Strength, Alınan sinyal şiddeti	:	RSS
Short Message Service, Kısa mesaj servisi	:	SMS
Software Development Kit, Yazılım geliştirme aracı	:	SDK
Ultra High Frequency, Ultra yüksek frekans	:	UHF
Universal Mobile Telecommunication System, Evrensel mobil iletişim sistemi	:	UMTS
Wireless Access Protocol, Kablosuz uygulama protokolü	:	WAP
Wireless Fidelity, Kablosuz ağ	:	Wi-Fi

1. GİRİŞ

Bu tasarım ile hazırlanacak uygulama Mobile Positioning System'i baz alınarak cep telefonu aracılığı ile çalışan bir lokasyon takip ürünü olacaktır. Bu ürün aracılığı ile yakınlar/arkadaşlar ve/veya dönemsel olarak lokasyon takibi yapılma ihtiyacı duyulan (çocuklar, Alzheimer hastaları vb.) kişiler sisteme eklenerek (karşı taraf onayladığı takdirde), listede yer alan kişilerin bulunduğu yerleri görme olanağı sağlanacaktır. Ayrıca bulunulan konumu, o konuma en yakın işletme/kamu kuruluşları gibi alanları görebilmeye imkan verecektir.

Bu tasarımla aşağıdaki sorulara yanıt bulunabilir:

- Ben neredeyim?
- Benim ... (arkadaşım, çocuğum, babam, vs.) nerede?
- En yakın ... (otel, karakol, hastane, vs.) nerededir?
- Oraya nasıl giderim?

Sistemin içinde tanımlanacak olan aynı alan içerisinde yer alan arkadaşlar ile ilgili bilgi verme fonksiyonları da yer alacaktır. Örneğin bir alışveriş merkezindeki aynı yerde olan arkadaşların mesaj ile bildirilmesi gibi...

Aile üyelerinin ve tanıdıkları kişilerin yerini harita üzerinden tanımlayabilecek, tanımladığınız bölgeye girdiklerinde veya çıktıklarında web, WAP veya SMS üzerinden yer bilgilerine kolayca erişilebilir olacaktır. Tanımlanan bölgelerde olmasa dahi, detaylı harita üzerinde nerede olduklarını kolayca izlenebilecektir.

Sistem istendiği durumda devre dışı bırakılabiliyor; hem cep telefonu hem de web aralığı ile yönetilebiliyor şekilde tasarlanacaktır.

Ayrıca sistemin konum bilgisine ulaşırken tam konum bulunamaması gibi karşılaşılan sorunlar ele alınacak ve çözüm yolları aranacaktır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

2.1 KONUMLANDIRMA TEMELLERİ VE MOBİL AĞ ESASLARI

Bir kaç olguyu bilmek konumlandırma sonuçlarını ve verilen doğrulukları anlamak için iyi olacaktır. Bu ilk bölümde mobil konumlandırmaya başlamada gereken iletişim esaslarını size tanıtacaktır.

Bir mobil ağın en önemli iki unsuru;

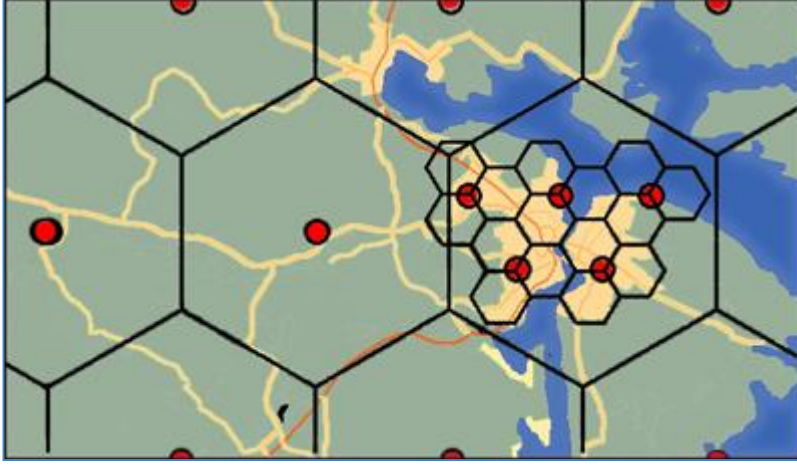
- Mobil telefon
- Baz istasyonu

Baz istasyonu, mobil telefondan ve mobil telefona olan radyo iletişiminden sorumludur. Antenler, vericiler, alıcılar ve kontrol birimlerinden yapılmıştır [1].

2.1.1 Hücre

Hücre bir mobil sistemin temel birimidir ve bir baz istasyonu tarafından sağlanan radyo kapsamındaki coğrafi alan olarak tanımlanır.

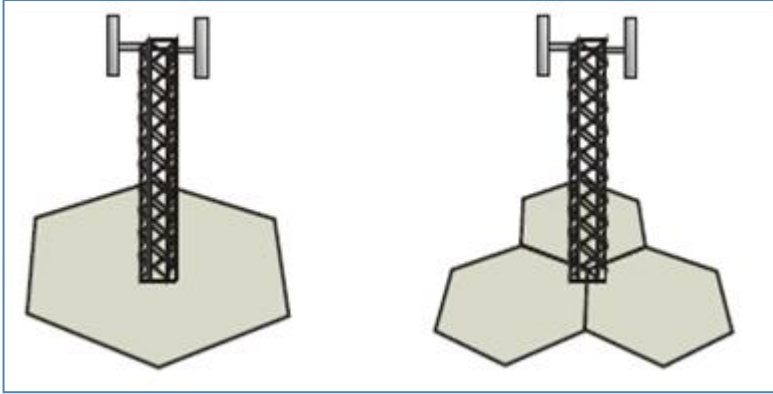
Bir arama (çağrı) yapıldığında telefon bulunduğunuz hücreye ait olan baz istasyonuna daima bağlıdır. Bütün bir ağda hücre sayısı çok fazladır. Bir hücrenin büyüklüğü coğrafi topolojiye (yüzey bilim) ve talep kapasitesine dayanır. Kentsel bir alanda bir hücrenin büyüklüğü genellikle 100 metre ve bir kaç kilometre arasında değişir. Kırsal alanlarda yarıçap genellikle 35 kilometreye varır. Trafiğin yoğun olduğu otoyollar boyunca hücreler, daha küçük yollara sahip bölgelerden daha yoğun yerleştirilir. (Ki bu kırsal çevrelerde daha az kişinin mobil telefon kullandığı anlamına gelir.) Hücre bir GSM ağında bir altıgen ve bir UMTS (Universal Mobile Telecommunication System – Yaygın Mobil İletişim Sistemi, üçüncü nesil (3G) cep telefonu teknolojilerinden biridir.) ağında bir çokgen tarafından basitleştirilir ve tasvir edilir. Her operatörün kendi hücre planı vardır [1].



Şekil 2.1 : Bir hücre planı örneği

2.1.1.1 Tam hücreler ve bölge hücreleri

Eğer belirli bir alandaki kapasite için talep düşükse baz istasyonunu hücrenin tam ortasına yerleştirmek ve antenin 360 dereceyi kapsayarak her yönlü olmasını sağlamak yaygındır. Bölge hücreleri kentsel alanlarda sıklıkla kullanılır. Bu durumda üç daha küçük hücrenin birleştiği yere her anten için 120 derece kapsamlı bir baz istasyonu yerleştirilir. Birçok küçük hücre birlikte, bir kaç büyük hücreden daha büyük kapasite sağlar [1].



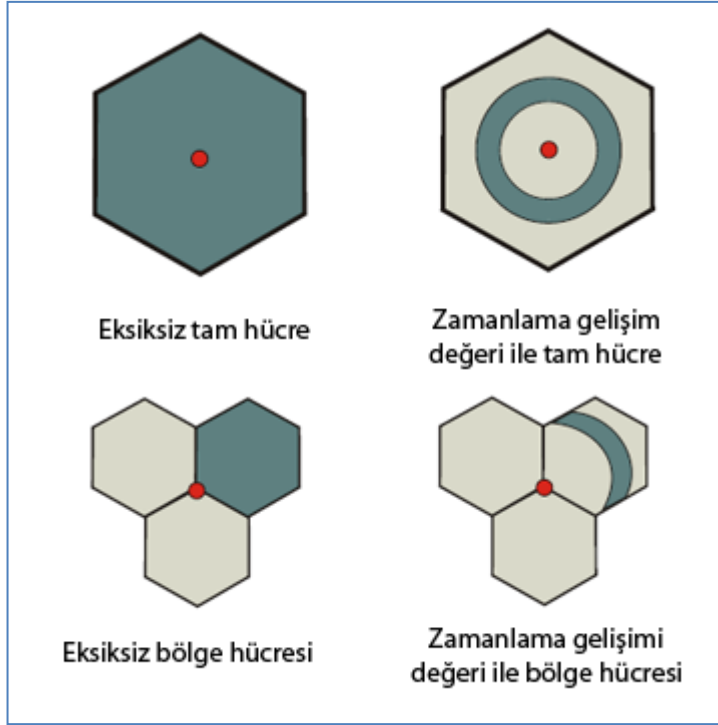
Şekil 2.2 : Tam hücre ve üç bölge hücresi

2.1.1.2 Çokgen hücreler

UMTS radyo erişim ağlarında, hücreler çokgenler olarak şekillendirilerek gösterilmiştir. Bir çokgen 3 ile 15 aralığında köşe sayısı ile kurulabilir/inşa edilebilir [1].

2.1.1.3 Zamanlama gelişimi

Uzaktaki bir baz istasyonundan gelen bir telefon sinyali daha yakına kurulmuş olana oranla, telefona ulaşmak için daha uzun zamana ihtiyaç duyar. Mesafeye bağlı olarak, baz istasyonu senkronize kalması için verilen zaman dilimine uymak için daha önceden gönderime başlar. Bu durum/olgu zamanlama gelişimi konumlandırma metodunda kullanılır, nk baz istasyonundan uzaklık hesaplanabilir [1].



Şekil 2.3 : Telefon konumlandırma örnek gösterimleri

2.1.1.4 Telefon durumu

Telefon açıldığında ama bir arama/ağrı yapılmadığında müsait (Idle) moddadır. Arama/ağrı sırasında meşgul durumdadır. Telefon müsait de meşgul de olsa konumlandırma her zaman mümkündür. Parçaları sökülmüş bir telefonun yeri belirlenemez [1].

2.1.1.5 Hücre tipi ve byklėnn konumlandırma doğruluğuna etkisi

Doėruluk için belirli bir değer vermek mümkün değildir. nk aşağıdakiler gibi birçok Őeye dayanır;

- Tam hücre olması,

- Bölge hücresi olması,
- Baz istasyonuna uzaklığı,

Topoloji de konumlandırmayı etkileyerek yansımalara neden olabilen bir faktördür [1].

2.1.2 Konum Hesaplama

Baz istasyonu ile telefon arasında gidip gelen sinyallerin ne kadar zamanda bu yolu tamamladığına göre telefonun baz istasyonuna olan uzaklığı (yani bir çember yarıçapı) bulunur. Antenin başlangıç ve bitiş açısı (bunlar sabittir) çember üzerindeki bir çember parçasını verir [2].



Şekil 2.4 : Telefon konumlandırma hesaplama öğeleri

Telefon ile baz istasyonu arasındaki sinyal uzaklığı ve telefonun baz istasyonuna ulaşırken geldiği açı, telefonun konumunun bulunmasındaki en büyük etkenlerdir. Baz istasyonun harita üzerindeki koordinatları belli olduğu için gerekli hesaplamalar yapılarak ilgili telefonun da koordinatları bulunabilmektedir.

2.2 SAYILARLA MOBİLİTE

Önceleri GSM şebekeleri, ülkeden ülkeye ve üreticiden üreticiye değişen analog teknolojiler olmuş; dolayısıyla birden fazla ülkede kullanılmayan ulusal mobil radyo şebekeleri şeklinde çalıştırılmıştır. Birçok şebekedeki konuşma kalitesi de istenilen seviyenin çok altında kalmıştır.

Tüm dünya da kullanılacak uluslararası standartların getirilmesi ve konuşma kalitesinin artırılması sonrasında, GSM çok kısa bir zaman içerisinde hızla yaygınlaşmıştır. Tüm dünyada tek bir telefon numarası ve mobil telefon ile konuşmaya başlanmıştır. Avrupa'da, 1991 yılında ETSI, GSM standartlarını yürürlüğe koymuştur. Günümüzde GSM, iki yüzden fazla ülkede kullanılmaya başlanmıştır [3].

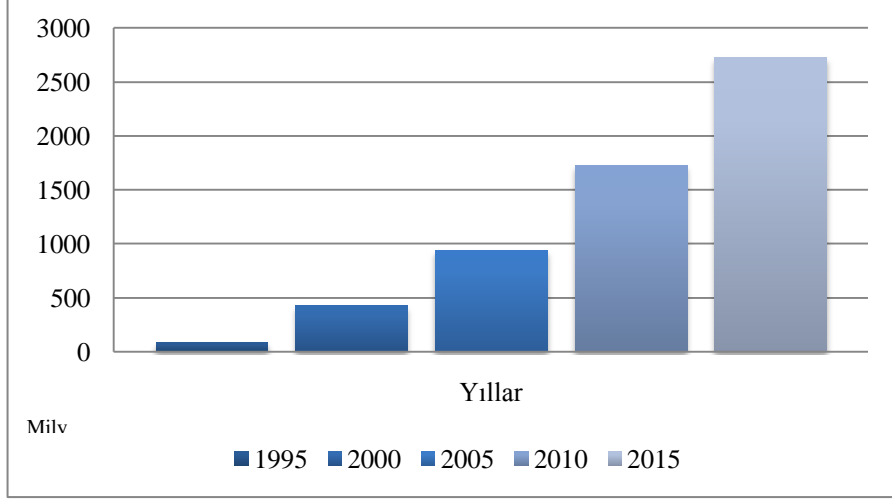
2.2.1 Dünya'da Durum

Mobil telekomünikasyon sektörü, dünyada en hızlı büyüyen sektörlerden biri olma özelliğini taşımaktadır. Günümüzde, tüm dünyada yaklaşık 470 milyon mobil telekomünikasyon abonesinin bulunduğu ve bu rakamın 2002'de 700 milyona ve önümüzdeki beş yılın sonunda 1,3 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir [4].

Tablo 2.1 : Mobil telekomünikasyon sektöründe kullanıcı sayıları (Milyon)

Bölge / Yıl	1995	2000	2005	2010	2015
EU 15	22	113	200	260	300
Kuzey Amerika	36	127	190	220	230
Asya Pasifik	22	149	400	850	1400
Diğer Bölgeler	7	37	150	400	800
Toplam	87	426	940	1730	2730

Kaynak: <http://www.tk.gov.tr/tkeksenii2/3nesil000.htm>

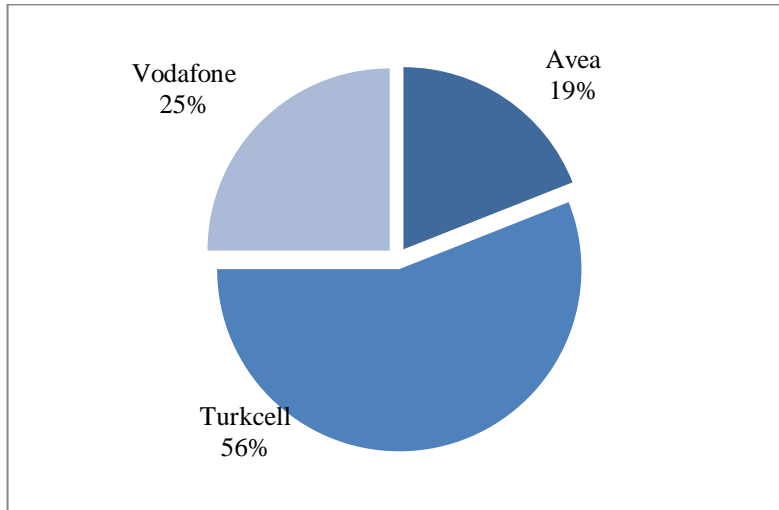


Şekil 2.5 : Dünyadaki mobil kullanıcı sayıları (1995 - 2015)

Kaynak: Telekomünikasyon Kurumu

2.2.2 Türkiye’de Durum

Türkiye nüfusu Batı Avrupa ortalamalarından düşük olan 29 yaş ortalaması ile genç bir nüfus olup, nüfusun çoğunluğu şehirlerde yaşamaktadır. Bu unsurlar, Türkiye mobil iletişim pazarının büyüme potansiyeline işaret etmektedir. Türkiye’de mobil iletişim pazarında halen 3 operatör bulunmaktadır: Turkcell, Vodafone, Avea ve operatörler tarafından yapılan açıklamalara göre 31 Aralık 2008 itibariyle toplam 66 milyon mobil hat bulunmaktadır ve mobil hat penetrasyon oranının 2008 yılsonu itibariyle yaklaşık olarak % 92 seviyesine ulaştığı tahmin edilmektedir [5].

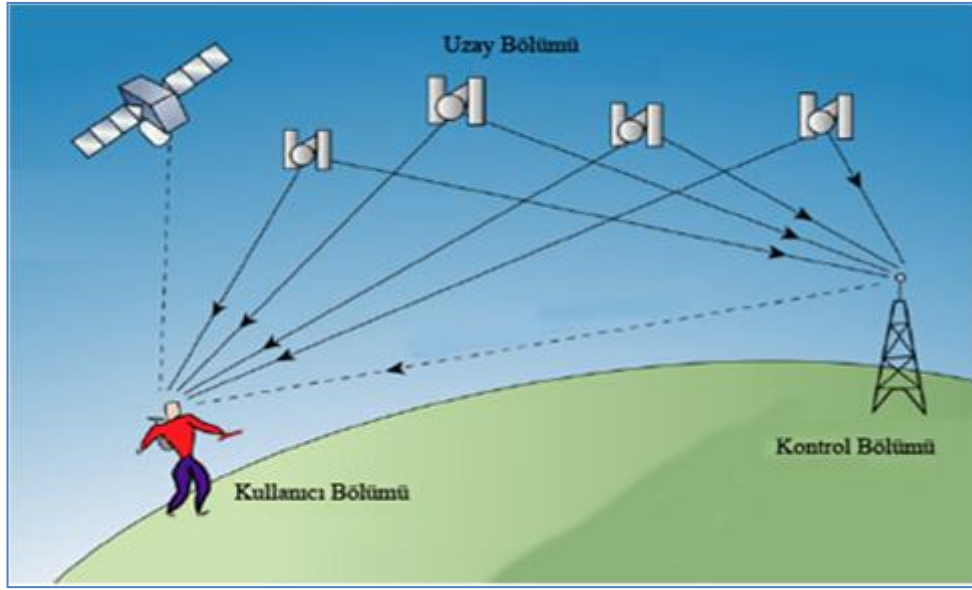


Şekil 2.6 : Türkiye GSM operatörlerinin pazar payları

Kaynak: Turkcell

2.3 GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM)

GPS, 24 uydudan oluşan dünya genelinde kullanıcılara kesintisiz konum bilgisi sağlamayı hedefleyen bir radyo navigasyon sistemidir. 1970’li yıllarda tanımlanan sisteme göre kullanılan uydu sayısı artırılmış, uyduların yetenekleri askeri kullanım için uygun hale getirilmiş ve uydu yörüngelerinde bazı düzeltmeler yapılmış olmasına rağmen günümüzde kullanılan GPS sistemi temelde 1970’li yıllarda tanımlanan çalışma prensiplerine sahiptir. Şekil 2.7’de GPS sisteminin genel yapısı gösterilmektedir.



Şekil 2.7 : GPS sistemi

2.3.1 GPS Tarihçesi

Yön güdüm (Navigation, Seyrüsefer), bir nesneyi veya canlıyı bir yerden başka bir yere ulaştırmak için nesnenin yerini, hızını ve yönünü belirleme bilimidir. İnsanlar tarih boyunca yönlerini bulmak için birçok yöntem kullanmışlardır. Bu yöntemlerin basında yıldızları kullanarak konum belirlemek gelir. Uzay tabanlı yöngüdüm sistemleri yıldızlar yerine dünya çevresinde bulunan uydulardan gelen sinyalleri kullanarak konum ve hız bilgisi sağlarlar. İlk uydu yön güdüm sistemleri ABD tarafından geliştirilen Transit ve SSCB tarafından geliştirilen Tsikada sistemleridir [6].

GPS’den önceki uzay tabanlı yön güdüm sistemleri teorik olarak uydulardan elde edilen düzeltme bilgileri ile üç boyutlu konum bilgisi sağlayabilmelerine rağmen düzeltme bilgilerinin islenmesi çok uzun süre aldığından hızlı hareket eden kullanıcılar için yeterli bilgileri sağlayamamaktaydı. 1970’li yılların başlarında ABD konum bilgisi elde edebilmek için yeni bir uydu navigasyon sistemi geliştirmeye başlamıştır. 1978 yılında, projenin başlamasından yaklaşık 44 ay sonra, ilk örnek uydu uzaya gönderilmiş ve GPS sistemi 1995 yılında bütün fonksiyonlarıyla çalışır duruma gelmiştir.

Sistemin tamamlanması yirmi yıldan daha uzun sürmesine rağmen GPS adı verilen bu sistem su anda tamamen aktif durumdadır ve dünyanın her yerinde üç boyutta konum ve hız bilgisi kesintisiz olarak kullanıcılara sağlanmaktadır.

2.3.2 GPS Uygulama Alanları

Askeri: GPS kıtalar arası füzelerde ve hassas güdümlü füzelerde kullanılmaktadır. Balistik füzelerde de fırlatma pozisyonunun daha doğru olarak hesaplanması için kullanılmaktadır. Ayrıca Amerikan Nükleer Patlama Gözleme Sistemi'nin büyük bir parçası olarak GPS uyduları nükleer patlama detektörleri içerir.

Türk Silahlı Kuvvetleri de izlediği savunma politikasına paralel olarak birçok alanda GPS uygulamalarından yararlanmaktadır. Örnek olarak komando birlikleri intikal, travers, arazide yön bulma gibi birçok alanda GPS kullanmaktadır.

Araştırma: En pahalı GPS alıcıları haritacılar tarafından sınırların, yapıların, harita işaretlerinin konum tespiti ve yol yapım çalışmaları için kullanılmaktadır.

Görsel engelliler için: 1980'lerin sonlarına doğru uygulamaya giren GPS ile birlikte "MoBIC, Drishti, Brunel Navigation System for the Blind, NOPPA, BrailleNote GPS and Trekker" isimli projeler yürütülmeye başlamıştır.

Havacılık: GPS uçaklarda da diğer yön bulma aygıtlarına ek olarak kullanılmaktadır. Bazı firmalar yolcuların el tipi GPS alıcılarını kullanmalarına izin vermemektedir.

Referans saat: Birçok senkronizasyon sistemi referans saat kaynağı olarak GPS'i kullanmaktadır. GPS sistemi UTC ve GMT'den farklı olarak kendi uyduları üzerindeki atomik saatleri kullanmaktadır. Bunlar 6 Haziran 1980'de sıfırlanmışlar, ve artık saniyeleri düzeltmesi yapılmadığı için UTC'den 14 saniye ileridedirler. Bu nedenle periyodik olarak GPS alıcılarına UTC saat bilgisi gönderilir [7].

2.3.3 GPS Bölümleri

GPS sistemi, uzay bölümü (uydular), kontrol bölümü (yer istasyonları) ve kullanıcı bölümünden (GPS alıcısı) oluşur.

2.3.2.1 Uzay bölümü

Uzay bölümü, en az 24 uydudan (18 aktif 6 yedek) oluşur ve sistemin merkezidir. Uydular, "Yüksek Yörünge" adı verilen ve dünya yüzeyinin 20.000 km üzerindeki yörüngede bulunurlar. Bu kadar fazla yükseklikte bulunan uydular oldukça geniş bir görüş alanına sahiptirler ve dünya üzerindeki bir GPS alıcısının her zaman en az 4 adet uyduyu görebileceği şekilde yerleştirilmişlerdir.



Şekil 2.8 : GPS uzay bölümü

Uydular saatte 7.000 mil hızla hareket ederler ve 12 saatte, dünya çevresinde bir tur atarlar. Güneş enerjisi ile çalışırlar ve en az 10 yıl kullanılmak üzere tasarlanmışlardır. Ayrıca güneş enerjisi kesintilerine karşı (güneş tutulması vs.) yedek bataryaları ve yörünge düzeltmeleri için de küçük ateşleyici roketleri vardır.

GPS projesi ilk uydunun 1978'de ateşlenmesiyle başlamıştır. 24 uyduluk ağ 1994'de tamamlanmıştır. Projenin devamlılığı ve geliştirilmesi ile ilgili bütçe ABD Savunma Bakanlığı'na aittir.

Uyduların her biri, iki değişik frekansta ve düşük güçlü radyo sinyalleri yayınlamaktadır. (L1, L2) Sivil GPS alıcıları L1 frekansını (UHF bandında 1575,42 Mhz), ABD Savunma bölümü alıcıları L2 (1227,60 Mhz) frekansını dinlemektedirler. Bu sinyal "Görüş Hattında" Line of Sight ilerler. Yani bulutlardan, camdan ve plastikten geçebilir ancak duvar ve dağ gibi katı cisimlerden geçemez.

GPS sinyalleri binalardan yansıdığı için şehir içlerinde araziye oranla hassasiyeti azalır. Yeraltına kazılan tünellerde ise sinyal elde edilemez. Hatalı sinyallerin elde edilebileceği ya da hiç sinyal elde edilemeyen bölgelerde kullanılmak üzere geliştirilen Diferansiyel GPS'ler tarafından bu hatalar en aza indirilerek daha hassas bir yer ölçümü yapılabilir.

Daha rahat anlaşılması için, bildiğimiz radyo istasyonu sinyalleri ile L1 frekansını kıyaslamak istersek; FM radyo istasyonları 88 ile 108 Mhz arasında yayın yaparlar, L1 ise 1575,42 Mhz'i kullanır. Ayrıca GPS'in uydu sinyalleri çok düşük güçtedirler. FM radyo sinyalleri 100.000 watt gücünde iken L1 sinyali 20-50 watt arasındadır. Bu yüzden GPS uydularından temiz sinyal alabilmek için açık bir görüş alanı gereklidir.

GPS uyduları tarafından gönderilen elektromanyetik dalgalar atmosferden geçerken bükülmeye uğrarlar. L1 ve L2 bantları farklı dalga boylarına sahip olduğundan farklı oranda bükülmeye uğradığından aradaki farklılık hesaplanarak atmosferik bozulma engellenerek çok daha hassas bir yer bilgisi hesaplanabilir. Sadece L1 bandı kullanılarak (diferansiyel GPS ile dahi) 98 m. hassasiyet elde edilebilirken, L1 ve L2 bantlarının ortak kullanımı ile 1 m.'nin altında hassasiyete ulaşmak mümkün olmaktadır.

Her uydu yerdeki alıcının sinyalleri tanımlamasını sağlayan iki adet özel pseudo-random (şifrelenmiş rastgele kod) kodu yayınlamaktadır. Bunlar Korunmalı (Protected P code) kod ve Coarse/Acquisition (C/A code) kodudur. P kodu karıştırılarak sivil izinsiz kullanımı engellenir, bu olaya Anti-Spoofing adı verilir. P koduna verilen başka bir isimde "P (Y)" ya da sadece "Y" kodudur.

Bu sinyallerin ana amacı yerdeki alıcının, sinyalin geliş süresini ölçerek, uyduya olan mesafesini hesaplamayı mümkün kılmasıdır. Uyduya olan mesafe, sinyalin geliş süresi ile hızının çarpımına eşittir. Sinyallerin kabul edilen hızı ışık hızıdır. Gelen bu sinyal, uydunun yörünge bilgileri ve saat bilgisi, genel sistem durum bilgisi ve ionosferik gecikme bilgisini içerir. Uydu sinyalleri çok güvenilir atom saatleri kullanılarak zamanlanır [7, 8, 10].

2.3.3.2 Kontrol bölümü

Adından anlaşılacağı gibi, Kontrol Bölümü, GPS uydularını sürekli izleyerek, doğru yörünge ve zaman bilgilerini sağlar. Dünya üzerinde 5 adet kontrol istasyonu bulunmaktadır.(Hawai, Kwajalein, Colorado (Ana merkez), Ascension adaları ve Diego Garcia) Bunlardan dördü insansız, biri insanlı ana kontrol merkezidir. İnsansız kontrol merkezleri, topladıkları bilgileri ana merkeze yollarlar. Ana merkezde bu bilgiler değerlendirilerek gerekli düzeltmeler uydulara bildirilir [9].

2.3.3.3 Kullanıcı bölümü

Kullanıcı bölümü yerdeki alıcılardır. Çeşitli amaçlarla GPS kullanarak yerini belirlemek isteyen herhangi bir kişi, sistemin kullanıcı bölümüne dahil olur. Bu bölüm kullanıcılara sunulan uygulamaya ait donanım ve hesaplama tekniklerinin geniş bir aralığını tanımlar. Gerek askeri gerekse sivil kullanıcılar için teknolojinin gelişmesi ile beraber büyük bir

ilerleme göstermiştir. Genel olarak her türlü amaç için farklı duyarlıkları olan uygun donanımlı GPS alıcıları (receiver) bu bölümü oluşturur. Bir GPS alıcısı; algılayıcı (sensor), kontrol ünitesi, alıcı anteni ve güç kaynağından oluşur. Ölçü sırasında;

- Anlık faz farkı ölçüleri(data, ham ölçüleri)
- Yayın efemerisi bilgileri (uydu yörünge bilgileri)
- Atmosferik bilgiler (iyonosfer ve troposfer bilgileri)
- Mesaj bilgileri(anten yüksekliği ve nokta bilgileri) elde edilir [9].

2.3.4 A-GPS

GPS alıcısında ayrıntılı konum bilgisinin elde edilmesinde yaşanan bu gecikme sorununu çözmek için şebeke destekli GPS sistemi kullanılmaktadır. GPS, GSM'in kullandığından daha yüksek bir frekans bandı kullandığından yeni mobil terminaller iki antene sahip olmalıdır.

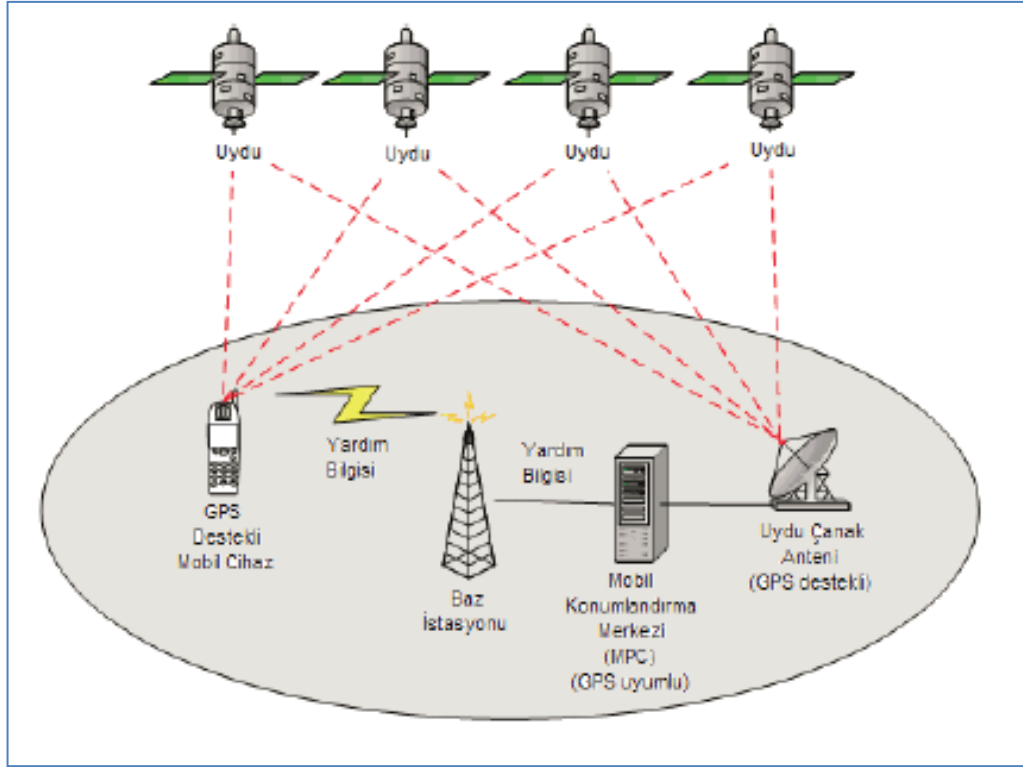
Ayrıca GPS alıcısının yüksek güç kullanımı nedeniyle A-GPS destekleyen yeni terminaller daha yüksek batarya kapasitesine sahip olmalıdırlar. Bu nedenlerle A-GPS yönteminin kullanıcılar için, yeni cihaz gerekliliği de düşünüldüğünde, belirli bir maliyeti olmaktadır.

Şekil 4.10'daki A-GPS'in avantajı, geleneksel GPS'den farklı olarak GSM şebekesinin GPS'ye bulunduğu bölgede hangi uyduları arayacağını söylemesi ve sinyal problemleri yüzünden GPS'nin yaptığı ölçümlerdeki hataları düzeltmesidir.

Bu yüzden normal GPS'ye göre A-GPS,

- ilk ölçüm süresini çok kısaltması,
- daha iyi bir kapsama sağlaması,
- GPS cihazına göre daha az güç harcaması,
- artırılmış hassasiyet (± 10 m.-%95)

anlamında daha iyi sonuç vermektedir [11].



Şekil 2.9 : A-GPS yöntemi

2.3.5 MPS – GPS Arasındaki Farklar

MPS’de (Mobile Positioning System) kullanıcının yeri baz istasyonlarına olan uzaklıkları ve açılarıyla hesaplanırken, GPS’de (Global Positioning System) ise kullanıcının yeri uydular aracılığı ile bulunur.

MPS’de kullanıcının yerini bulmak için herhangi bir cep telefonu yeterliyken, GPS ile yer belirlemek için bir GPS alıcısına ihtiyaç duyulmaktadır.

GPS alıcısıyla belirlenen konum çok az sapma ile bir noktayı verirken, cep telefonuyla belirlenen konum belirli bir bölgeyi vermekte, tam noktayı göstermemektedir [12].

MPS, GPS’e göre çok ucuzdur ve hemen hemen herkesin kullanmakta olduğu cep telefonuyla konum belirlendiği için çok yaygındır. GPS ise Türkiye’de yeni yeni yaygınlaşmaya başlayan bir sistemdir.

GPS’in çalışabilmesi için açık alan gerekmektedir, kapalı alanlarda çalışmamaktadır; MPS ise telefon sinyali alınan her yerde konum bilgisini elde edebilmektedir.

2.4 TÜRKİYE'DEKİ MPS (MOBILE POSITIONIN SYSTEM) UYGULAMALARI

Türkiye'deki üç GSM operatörünün (Avea, Turkcell, Vodafone) MPS kullanılarak hizmete sunduğu bazı servisleri vardır. Bu servisler genellikle kurumsal aboneler için personel takibi olarak kullanılmaktadır. Bireysel servisler ise sadece bulunulan konum ile ilgili bilgiler vermektedir.

2.4.1 Turkcell Neredeyim Servisi

Yeni bir yere gittiğinizde nerede olduğunuzu tam olarak bilemediğinizde ya da size ulaşmalarını istediğinizde ve yerinizi tarif edemediğinizde “Turkcell Neredeyim?” hizmetini kullanabilirsiniz.

Servisi 7777'ye NEREDEYİM yazıp göndererek kullanabilirsiniz. Kısa mesaj olarak size o anda bulunduğunuz yeri coğrafi ve adres olarak öğrenebilirsiniz.

Mesaj attığınızda;

- Adres bilgisi,
- En yakın noktalar ve telefonları,
- Coğrafi standartlara uygun olarak konum bilgisi,
- Polis ve Sağlık acil durum telefonları mesaj olarak iletilir.

Örnek Mesaj;

BULUNDUGUNUZ BOLGE

Istanbul, Beyoglu, Asmali mescit, Guven Sk

SIZE EN YAKIN NOKTALAR

Kasımpasa karakolu 502m (02121234567), Beyoglu dispansereri 45m (02121234567), Sisli Etfal 2km (02121234567)

COGRAFI KONUMUNUZ

30derece 43dk 22sn Kuzey , 41derece 23dk 34sn Dogu)

Polis Imdat 155, Alo Jandarma 156, Hızır Acil 112, İtfaiye 110

Kullanım ve Servis Koşulları:

Abonenin konumuna dair sağlanan içerikler bilgilendirme amaçlıdır. Abonenin konumu, hava ve yer koşullarına göre değişiklik göstermektedir. Gönderilen konum bilgisi şehir içerisinde yaklaşık 300-500 metre, şehir dışında yaklaşık 1-1,5km hassasiyetle sağlanmaktadır [13].

2.4.2 Turkcell Ekip Mobil

Ne fayda sağlar?

- Ekibinizin nerede olduğunu bilmenin en pratik yoludur.
- Verimlilik artışı, doğru zamanda, doğru yere, doğru kişiyi yönlendirmenizi sağlar.
- SMS ile bilgilendirme ve konum sorgulama saha ekibi ile anında mesajlaşma olanağı verir.
- Saha ekibinin konum bilgilerini geçmişe doğru izleyebilme, geçmişte bulunduğu yer bilgisini raporlayabilme özelliğiyle verimlilik kontrolü sağlar.
- Ekstra cihaz, yazılım veya donanım yatırımı yapmaya ihtiyacı yoktur. Herhangi bir cep telefonu ile kullanılabilir.

Kimler için idealdir?

- Ekibinin bulunduğu yeri her an internet üzerinden izlemek isteyenler;
- Sahadaki ekipleri aracılığıyla operasyonlarını yürütenler, sipariş toplayanlar, teslimat yapanlar;
- Saha ekibi ile toplu bir şekilde mesajlaşmak isteyenler;
- Şirket araçlarını, araç kullanan kişileri ekonomik bir şekilde izlemek isteyenler tarafından;
- Taşıma, ulaşım, dağıtım, enerji, inşaat, bankacılık, finans, sigorta, tekstil ve sağlık sektörlerinde yoğun olarak kullanılmaktadır.

Blackberry veya PDA kullanıyorsanız ya da cep telefonunuzun uygun bir tarayıcısı varsa, <https://ekipmobil.turkcell.com.tr/cep> adresinden Ekip Mobil kullanıcı adı ve şifrenizle ekibinizin son konum bilgilerini alabilir ve haritadan izleyebilirsiniz.

Cep telefonunuzun internet tarayıcısı yoksa Ekip Mobil'in WAP sayfasından ekibinizin son konum bilgisini alabilirsiniz. Telefonunuzun WAP bölümüne <https://wap.ekipmobil.turkcell.com.tr> kullanıcı adı ve şifrenizle giriş yapabilirsiniz [14].

2.4.3 Avea Kim Nerede Servisi

Avea Kim Nerede servisiyle aile üyelerinizin ve sevdiklerinizin yerini harita üzerinden tanımladığımızda, tanımladığımız bölgeye girdiklerinde veya çıktıklarında web, WAP veya SMS üzerinden yer bilgilerine kolayca erişebilirsiniz. Tanımladığımız bölgelerde olmasa dahi, detaylı Türkiye haritası üzerinde nerede olduğunuzu öğrenebilirsiniz.

Avea Kim Nerede servisiyle sevdiklerinizin, arkadaşlarınızın nerede olduğunu internette harita üzerinde görebilir, isterseniz SMS ile öğrenebilirsiniz. Tek yapmanız gereken <http://kimnerede.avea.com.tr>'ye tıklamak, aile üyelerinizi, arkadaşlarınızı eklemek ve izinleri almak. Kim Nerede'ye, Avea online işlemler şifrenizle giriş yapabilirsiniz [15].

2.4.4 Avea Ne Nerede Servisi

Dışarıdasınız ve bilmediğiniz bir semtte, Eczane arıyorsanız 4565'e ECZANE yazın gönderin. Avea'nın Ne Nerede servisi sayesinde, sizin bulunduğunuz yeri ve size en yakın eczaneleri gösteren haritalara cep telefonunuzdan ulaşabilirsiniz.

İş görüşmesine gidiyorsunuz, tarifi de iyi almıştınız, ama sanki kayboldunuz. 4565'e HARITA yazın gönderdiğinizde bulunduğunuz yeri gösteren haritasına ulaşabilirsiniz.

Dönüp dolaşıyorsunuz ama arabayı park edecek bir yer bulamadınız. 4565'e OTOPARK yazın gönderin. En yakın otoparkların nerede olduğunu gösteren harita cebinize gelsin.

En yakın otobüs durağı nerede diyorsanız, 4565'e DURAK yazın gönderin. Size en yakın otobüs duraklarının nerede olduğunu gösteren harita cebinize gelsin.

Servisten faydalanabileceğiniz anahtar kelimeler aşağıdaki gibidir:

ECZANE, HASTANE, BANKA, BENZİN, TAKSI, POLİS, OTOPARK, DURAK, SERVİS, YEMEK, SİNEMA, OTEL, OKUL ve HARITA

Servisten faydalanmak için cep telefonunuzun MMS ayarları yapılmış olmalıdır.

Bu servis, önemli nokta bilgisi mevcut il ve ilçe merkezlerinde sunulmaktadır [16].

2.4.5 Vodafone Ekip Takip

Vodafone Ekip Takip otomatik sorgulama sistemi ekibinizin yerini her 10 dakikada bir sorgular. Size sadece internette izlemek kalır. Tek yapmanız gereken şirket personelinize ait istediğiniz numaraları Vodafone Ekip Takip sistemine dahil etmek.

Avantajları:

- Herhangi bir ek cihaz yatırımı yapmanıza gerek yok,
- Ekiplerinizle anında mesajlaşma imkanı sunar, kolaylıkla koordinasyon sağlarsınız,
- Ekiplerinizi verimli yönetmenize yardımcı olur, işleriniz aksamadan yürür,
- Ekiplerinizin sadece şu anda değil, geçmiş bir tarihte de nerede bulunduğunu öğrenebilirsiniz.

Vodafone Kurumsal ve Faturalı abonesi olan tüm şirketler kullanabilir [17].

2.5 GOOGLE LATITUDE

Arama motoru Google'ın cep telefonlarına yönelik yeni uygulaması "Google Latitude", kullanıcılara yakınları ve arkadaşlarının yerini belirleme olanağı sunuyor.

Google'ın resmi blog sitesinden yapılan açıklamada, hizmete giren Google Latitude uygulamasının, kullanıcılara yakınlarıyla eğlendirici bir biçimde temasta olma imkanı verdiği belirtilerek, "Bu uygulama sayesinde, eğer eşiniz trafiğe takıldıysa, arkadaşlarınızdan biri hafta sonu için yaşadığımız kente geldiyse veya yakınımızın uçağı varacağı yere indiyse bunu bilebileceksiniz" denildi.

Online yer belirlemenin özel yaşam için olası tehditlerine karşı bu uygulamadaki her şeyin "opsiyonel" olduğunun altını çizen Google şirketi, "Sadece sizin yerinizi görebilenleri kontrol etmeyeceksiniz, aynı zamanda sizin yerinizi görebilecekleri bölgeye de karar verebileceksiniz veya 'Gizli' moduna geçebileceksiniz" ifadesi kullanıldı.

Yeni uygulama sayesinde kullanıcılar, kendilerini, örneğin aslında İtalya'nın başkenti Roma'da iken ABD'nin Niagara Şelaleleri'ndeymiş gibi gösterebilecekler.

Şimdilik 14'ü Avrupa ülkesi 27 ülkede kullanıma sunulan hizmetin aşamalı olarak başka ülkelere de getirilmesi öngörülüyor.



Şekil 2.10 : Google Latitude ekran görüntüsü

Google haritalar servisini kullananlar, özellikle Java versiyonu ile mobil iletişim cihazlarında oldukça pratik bir özellik olan "Konumum" özelliğini yakından tanıyacaktır. Başlarda "Bütün dünya nerede olduğumu görecek" endişesiyle tepkiyle karşılaşılan servis, insanların anlık olarak nerede olduğunu ve ne yaptığını paylaştığı Twitter gibi servisler sonrasında daha yumuşak bir tavırla karşılanmaya başladı. Google Java tabanlı haritalar uygulamasında kullandığınız bağlantıya göre (Wi-Fi veya GPRS gibi) oldukça tutarlı bir şekilde konumunuzu tespit edebiliyor. Latitude isimli yeni servis, bu özelliğin gelişmiş versiyonu olarak özetlenebilir.

Google Latitude internete bağlı herhangi bir bilgisayar üzerinde iGoogle sayfası üzerinden ve piyasada mevcut çoğu cep telefonundan kullanılabilir. Android işletim sistemi (T-Mobile G1), renkli ekranlı BlackBerry'ler, Windows Mobile 5 ve üzeri cihazlar, Symbian S60 (çoğu Nokia cihazı) üzerinde hali hazırda çalışıyor. Uygulamanın Java ve iPhone versiyonları da yakında hizmete sunulacak.

Servis basit bir şekilde kişilerle detaylı yetki ayarları çerçevesinde konum bilginizi paylaşmaya dayalı. Giriş yaptıktan sonra bulunduğunuz konumu bilgisayar üzerinden işaretleyebileceğiniz gibi, hem bilgisayar hem de mobil cihazda otomatik algılanıp kaydedilmesini ve paylaşılmasını da sağlayabiliyorsunuz. Ardından kendi konumuz ile birlikte sizinle konum bilgisini paylaşanları Google Haritalar üzerinde yine hem bilgisayar hem de cepten görebiliyorsunuz.

Servisin akıllarda uyandıracığı ilk şüphelerden biri yetkilendirme. Google kusursuz bir seçenek yelpazesi sunmasa da oldukça yeterli ayarlar sunuyor. Gizlilik (privacy) başlığı altında bulunan üç ayar genel paylaşım yetkilendirmesini belirliyor. Burada:

- Konumunuzu otomatik belirleyin (detect your location)
- Konumunuzu girin (set your location)
- Konumunuzu gizleyin (hide your location)

seçenekleri mevcut. Burada seçtiğiniz seçenek, tüm servis dahilinde genel ayar olarak belirleniyor.

Ayrıca kişilere göre ayrı seçenekler de belirleyebiliyorsunuz. Kişinin profiline göz atarak (view profile) paylaşım seçeneklerini (sharing options) belirleyebiliyorsunuz. Bunlar da:

- Belirlenebilen en tutarlı konumu paylaş (share best available location)
- Sadece bulunduğum şehri paylaş (share city level location)
- Konumumu bu kişiyle paylaşma (hide location from this friend)

olmak üzere üç seçenektir oluşuyor. Bu ayarlar sayesinde detaylı olarak bilgi paylaşımını yönetebiliyorsunuz [18, 19].

2.6 İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI

2.6.1 Sorunlar

Mobil takip sistemindeki en büyük sorunlardan bir tanesi hassasiyetin çok fazla olmamasıdır. GPS gibi tam konumu verememekte, konum bilgisi belirli bir alan içerisindeki bölge olarak elde edilebilmektedir. Şehir merkezine uzak olan, baz istasyonunun kapsama alanı yüksek olduğu bölgelerde konum farklılıkları kilometrelerle ifade edilmektedir. Bir başka sorun ise kullanıcının yurt dışında bulunduğu süre boyunca kendisinin konumunun belirlenmesinin mümkün olmamasıdır [20, 21].

2.6.2 Çözümler

Bu oluşan sorun için iki farklı çözüm önerisi getirilebilir. Birincisi içerisinde GPS alıcısı barındıran cep telefonlarında, GPS' ten elde edilen konum bilgisinin ilgili GSM operatörüne gönderilerek daha sağlıklı bir bilgi elde edilmesi; ikincisi ise konum bilgisinin kapsama alanında bulunan diğer baz istasyonlarından da alınarak bu bilgilerin bazı işlemlerden geçirilip, daha gerçekçi bir konum bilgisinin elde edilebilecek olmasıdır.

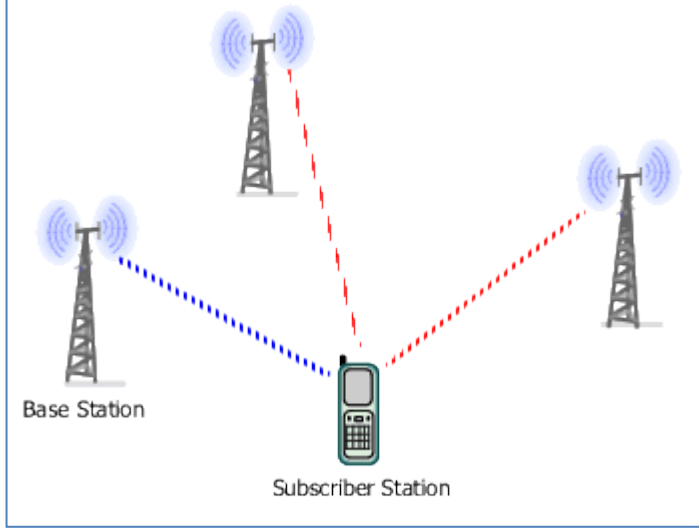
2.6.2.1 GPS yardımı

Bilindiği üzere son yıllarda birçok cep telefonu içerisinde bir GPS alıcısı (bunların bir çoğu GSM destekli A-GPS) barındıracak şekilde imal ediliyor. Özellikle baz istasyonlarının az bulunduğu, nüfusun az olduğu bölgelerde konum bilgisinin elde edilmesinde telefon içerisindeki GPS alıcısından faydalanılabilir. Böylelikle hem daha hassas, daha gerçekçi bir bilgi elde edilir hem de baz istasyonundan konum bilgisinin elde edilmesi beklenmemiş olunur.

Tabi ki bu bilgiyi elde edebilmek için cep telefonunda GPS alıcısının olması şart ve şu anda çok kişi tarafından böyle cep telefonları kullanılmadığından bu çözümün çok az kişinin konumunun bulunmasında fayda sağlayacaktır. Tabi bir de GPS sinyallerinin alınabilmesi için açık alanda, cep telefonunun uyduları görebilecek şekilde bulunması gerektiği unutulmamalıdır.

2.6.2.2 Birden fazla baz istasyonu kullanma

Bu çözümde ise kapsama alanındaki diğer baz istasyonlarından da konum bilgisinin alınmasıyla ortalama bir konum bilgisinin bulunması hedeflenmektedir. Kullanıcının hizmet aldığı baz istasyonları geçişi anlık olacağı için cep telefonu kullanıcıları bu geçişi fark etmeyeceklerdir. Şehirlerarası bir yolda giderken bir baz istasyonunun kapsama alanından çıkıp bir başka baz istasyonundan hizmet almaya devam edilen süre boyunca telefon görüşmelerinin kesilmemesi durumu bu çözümü desteklemektedir.



Şekil 2.11 : Birden fazla baz istasyonu kullanımı

Cep telefonu yer değiştirmedeği zamanlarda sürekli bir baz istasyonundan hizmet alabilir. Konum bilgisinin güncellenmesi gerektiği durumlarda Şekil 2.11 örneğinde görüldüğü gibi kapsama alanına girdiği diğer baz istasyonları ile iletişim kurarak GSM operatörü konum bilgisini elde edebilir. İki, üç veya dört baz istasyonundan elde ettiği konum bilgilerini bir hesaplama ile tek baz istasyonundan elde edilen konum bilgisinden daha doğru bir bilgi elde edilmiş olacaktır.

3. UYGULAMA

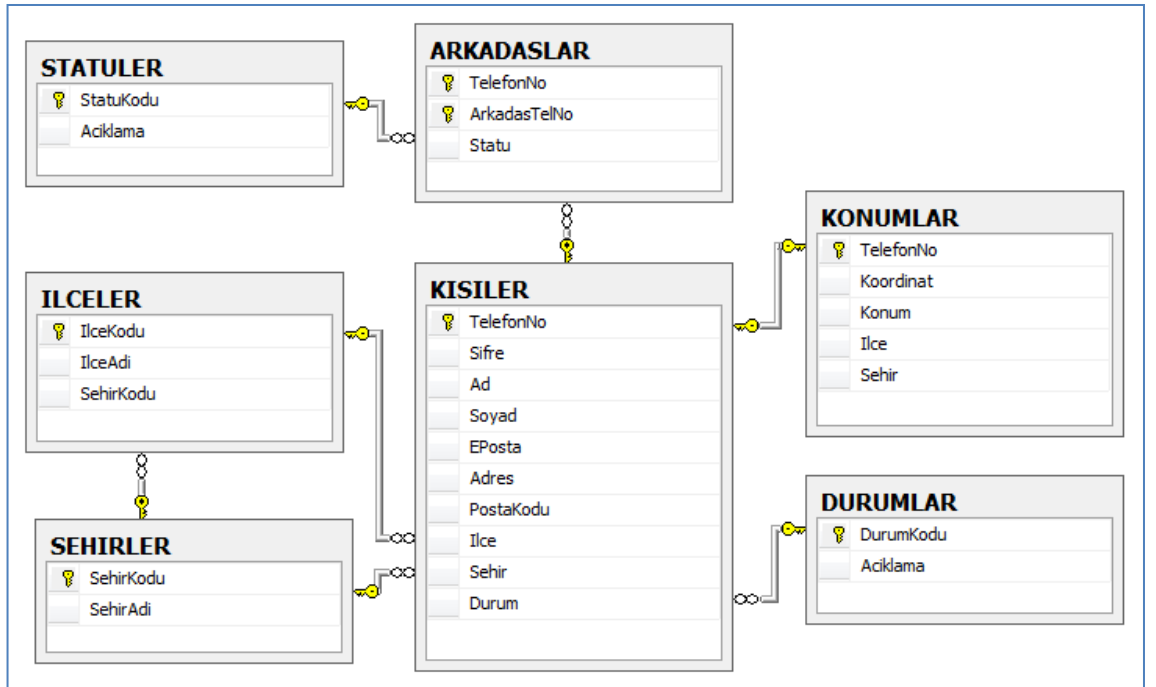
3.1 SİSTEM GEREKSİNİMLERİ

Sunucu ihtiyaçlarını donanım, veritabanı ve yazılım adı altında üç kategoride toplayabiliriz. Sistemin donanım tarafında Intel tabanlı sunucuların üzerlerinde [22]'de yapılan incelemeler doğrultusunda Microsoft Server işletim sistemleri kullanılması planlanmaktadır.

Veritabanı olarak da [23]'te incelenen Microsoft SQL Server kullanılması ön görülmektedir.

3.2 VERİTABANI

Veritabanı yapısında birbirine bağlı yedi adet tablo kullanılmıştır. Bunlardan en önemlisi KISILER tablosudur. Bu tabloda üye olan kişilerin cep telefonu numarası, giriş yapabilmek için gerekli olan şifre, adı, soyadı, adresi, durumu gibi kişisel bilgiler yer almaktadır.



KONUMLAR tablosunda kişinin koordinatları, yaklaşık konumu, bulunduğu, il ve ilçe bilgilerine yer verilmektedir. KISILER tablosuyla TelefonNo alanı ile bağlantılıdır.

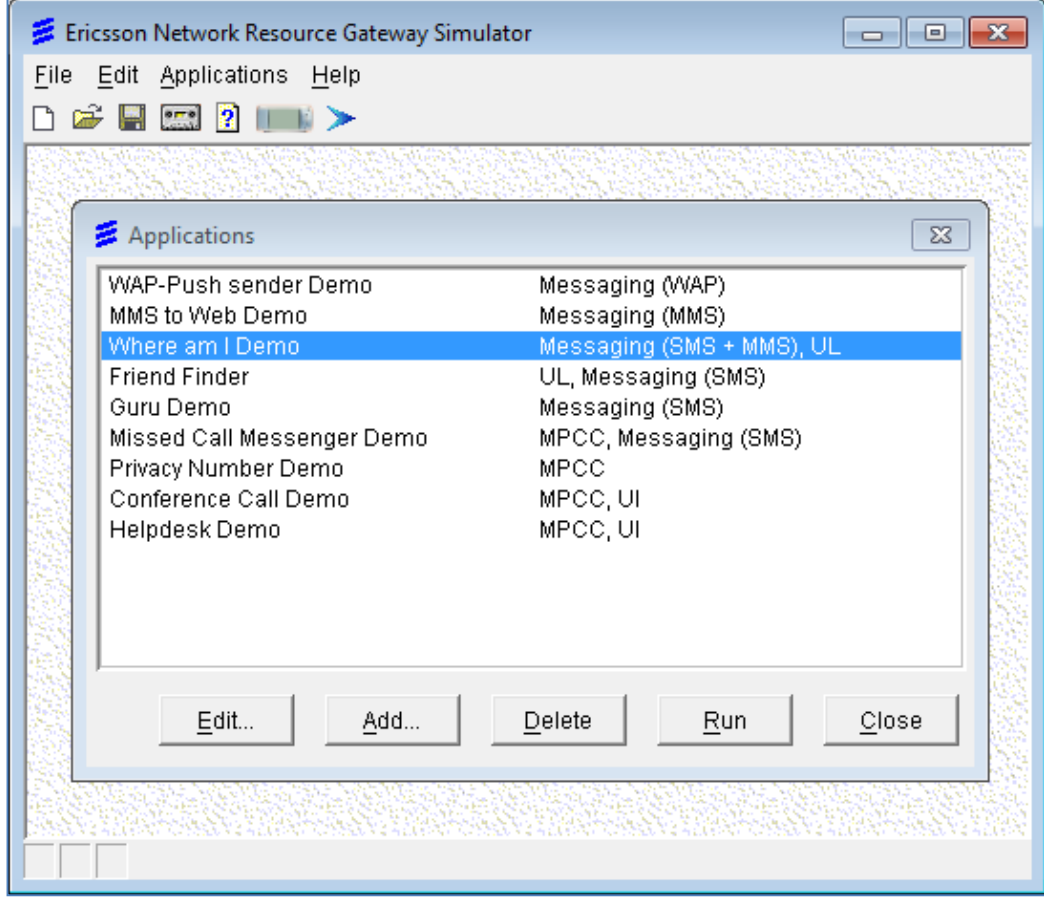
ARKADASLAR tablosunda birbirinin konumlarının paylaşılması istenilen kişilerin karşılıklı kayıtları bulunmaktadır. Buradaki Statu alanı STATULER alanıyla ilişkilidir. Bu alan kullanıcının karşısında yer alan kişiyi kabul edip etmediği, onay bekleyenleri ve talep gönderilenleri ayırt etmek için kullanılır.

DURUMLAR tablosunda “Konum bilgisini göster”, “Konum bilgisini gizle”, “Konum bilgisini sabitle” seçenekleri bulunmaktadır. Bu tablo KISILER tablosundaki Durum alanıyla ilişkilidir.

ILCELER ve SEHIRLER tablolarında Türkiye’de bulunan şehirler ve onların ilçeleri bulunmaktadır. İl ve ilçe kodları kullanılarak hem kendi içerisinde hem de KISILER, KONUMLAR tablolarıyla ilişkilendirilmiştir.

3.3 SİMÜLATÖR

Ericsson'un mobil uygulamalar için hazırladığı bir simülator bulunmaktadır. Bu simülator ile mobil ağlarda yapılabilen hemen hemen her şey birebir yapılabilmektedir. Örneğin arama yapılabilir, SMS veya MMS gönderilebilmektedir.



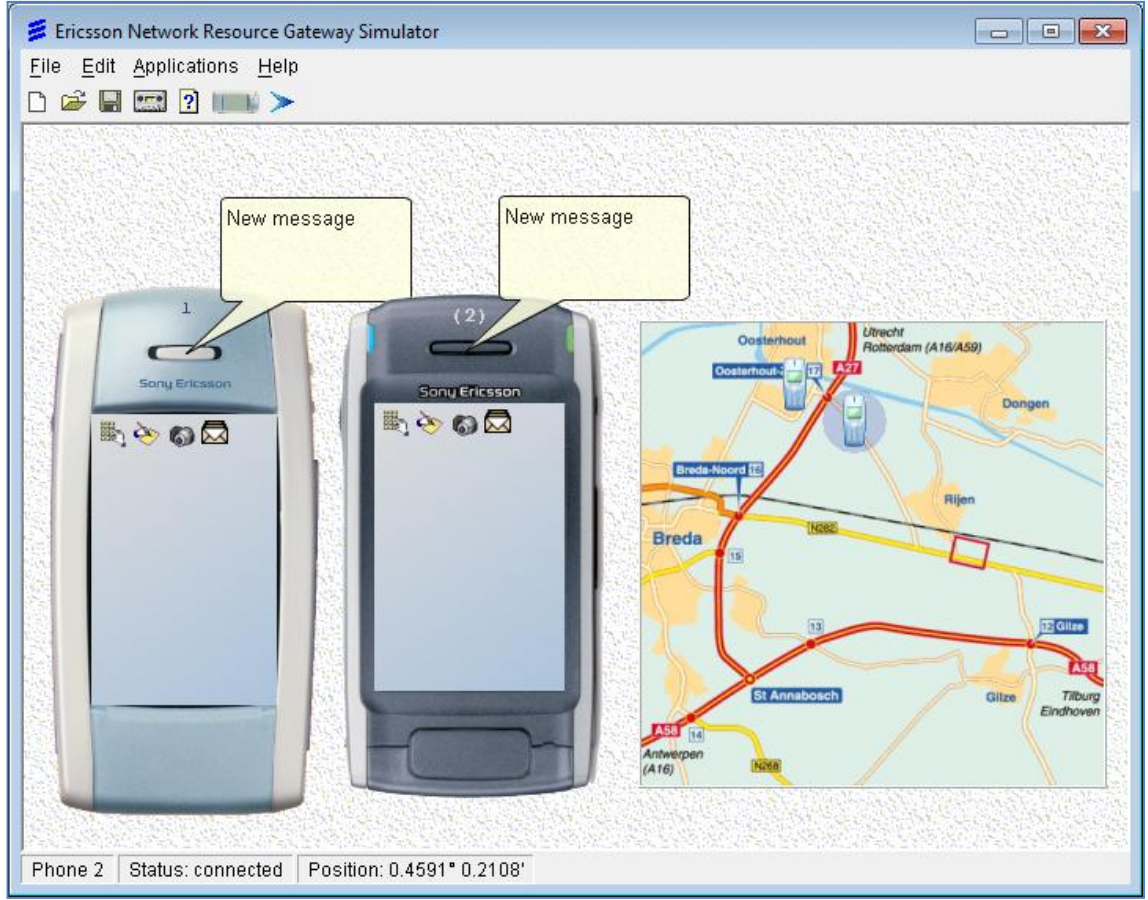
Şekil 3.2 : Ericsson mobil simülatorü

Simülator uygulaması çalıştırıldığında içerisinde bulunan örnek (demo) uygulamaları çalıştırılabileceği gibi Ericsson'un yayınlamış olduğu yazılım geliştirici (SDK) sayesinde uygulama geliştiricilerin kendi üretmiş olduğu uygulamalar da simüle edilebilmektedir.

Şekil 3.14'de "Where am I Demo" uygulamasının çalıştırılmış hali görülmektedir. Burada 444 numarasına herhangi bir mesaj atıldığında kullanıcının bulunduğu konum harita üzerinde MMS olarak gönderilmektedir.



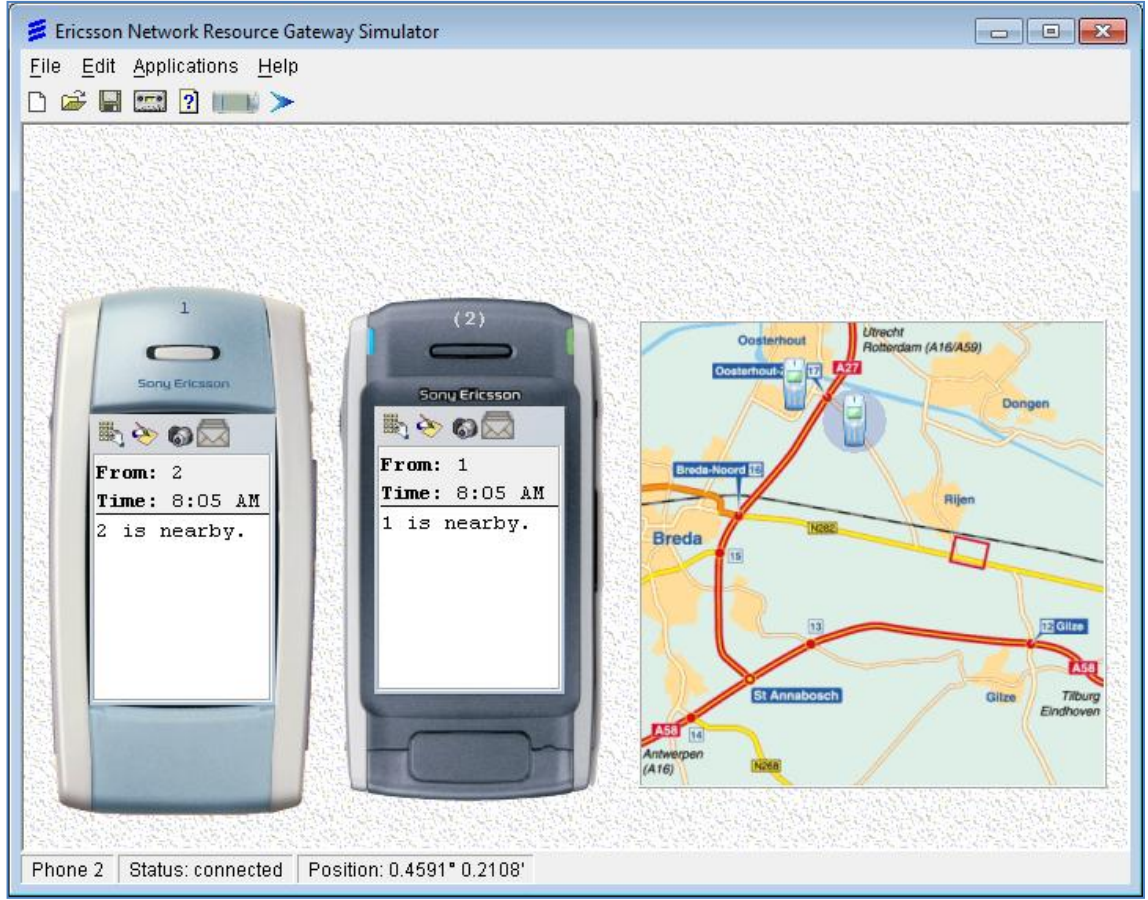
Şekil 3.3 : Simülâtör üzerinde konum belirleme denemesi



Şekil 3.4 : Simülâtör üzerinde arkadaş konumunu belirleme denemesi

Şekil 3.15'te "Friend Finder" uygulamasının çalıştırılmış örnek bir çıktısı görülmektedir. Bu uygulama ile birbirinin listesindeki iki kişinin 5 kilometrelik aynı alan içerisinde bulunduğunda her iki tarafa da SMS ile bildirilmektedir.

Şekil 3.16'da görüleceği üzere 1 numaralı telefon ile 2 numaralı telefon aynı alan içerisinde bulunuyorlar. Böylelikle 1 numaralı kişinin cep telefonuna "2 yakın bir mesafede" şeklinde bir SMS geliyor. Aynı şekilde 2 numaralı kişinin cep telefonuna da "1 yakın bir mesafede" şeklinde bir SMS gidiyor.



Şekil 3.5 : Simülâtör üzerinde arkadaş konumunun mesaj ile alınması

3.4 UYGULAMA

Uygulama bir internet uygulaması olup, [24]'te incelenen Microsoft Visual Studio üzerinde ASP.Net ve [25]'te incelenen AJAX teknolojisi kullanılarak hazırlanması planlanmaktadır. Ayrıca kişilerin konumlarının harita üzerinde gösterilebilmesi için [26]' incelemesi yapılan Google Maps API kullanılacaktır.

Şekil 3.1'deki "Kullanıcı Girişi" ekranında telefon numarası ve şifresi girilir ve "Giriş" butonuna tıklanılarak uygulamaya giriş yapılır. "Beni hatırla" seçeneği işaretlenir ise uygulama açıldığında bir daha bu ekran gelmeyecek, telefon numarası ve şifre girilmesine gerek kalmayacaktır. Eğer henüz uygulamaya üye olunmamış ise "Üyemiz Olun..." butonuna tıklanılarak üye olunabilir.

The image shows a web application interface for a 'MOBILE POSITIONING SYSTEM'. At the top left is a globe icon. The title 'MOBILE POSITIONING SYSTEM' is displayed in a large, blue, serif font. Below the title is a yellow-bordered login form titled 'Kullanıcı Girişi'. The form contains two input fields: 'Telefon Numarası:' and 'Şifre:'. Below these fields is a checkbox labeled 'Beni hatırla.'. At the bottom of the form are two buttons: 'Üyemiz Olun...' and 'Giriş'. The background of the page is a light blue world map.

Şekil 3.6 : Kullanıcı giriş ekranı

Uygulamaya üye olabilmek için Şekil 3.2'deki "Yeni Kullanıcı Girişi" ekranda gelen bilgiler doldurulur. Verilen cep telefonu numarasına, numaranın doğruluğu için SMS olarak bir şifre gönderilir. Bu şifre üyeliği aktif etmek için kullanılır. Aynı şekilde verilen e-posta adresinin doğruluğu için bir e-posta gönderilir ve verilen aktivasyon kodunun kullanılarak üyeliğin aktif olması sağlanır.



MOBILE POSITIONING SYSTEM

Yeni Kullanıcı Giriş

Telefon Numarası:

Şifre:

Şifre Tekrarı:

E-posta :

Ad:

Soyad:

Adres:

Posta Kodu:

Şehir: Adana

İlçe: Aladağ

Şekil 3.7 : Yeni kullanıcı giriş ekranı



Şekil 3.8 : Arkadaşlarım ekranı

Uygulamaya giriş yapıldığında ilk önce arkadaşlarımızın bulunduğu bir liste ekrana gelir (Şekil 3.3). Bu ekranda arkadaşlarımızın telefon numaraları, isimleri, en son alınan koordinatları, yaklaşık konumu, ilçe ve şehri gibi bilgiler yer almaktadır. Ayrıca Google Maps kullanılarak arkadaşlarımızın Türkiye haritası üzerindeki dağılımı görüntülenmektedir. Burada Google Maps'in bütün özellikleri kullanılabilir, harita üzerinde gezilebilir, yakınlaştırıp uzaklaştırılabilir, uydu veya harita görüntüsü alınabilmektedir.

Gelen arkadaş listesindeki kişinin yanındaki “Seç” tuşuna basıldığında o kişinin nerede olduğu konusunda bilgi daha detaylı bir harita üzerinde gösterilir. Ayrıca kişinin bilgileri, fotoğrafı, konum bilgisinin bulunduğu bir kart verilmektedir. Bu kart üzerinden kişiye SMS, e-posta gönderilebilir veya sistem üzerinden mesaj bırakılabilir.

Ayrıca bu listede bulunan kişiler de o kullanıcının konum bilgisine ulaşabilmekte, harita üzerinde görebilmekte, kişiye SMS, e-mail veya mesaj gönderebilmektedirler.



MOBILE POSITIONING SYSTEM

ARKADAŞLARIM
ONAYIMI BEKLEYENLER
TALEP GÖNDERDİKLERİM
ARKADAŞ İKLE
PROFİLİM
5321234567
ÇIKIŞ

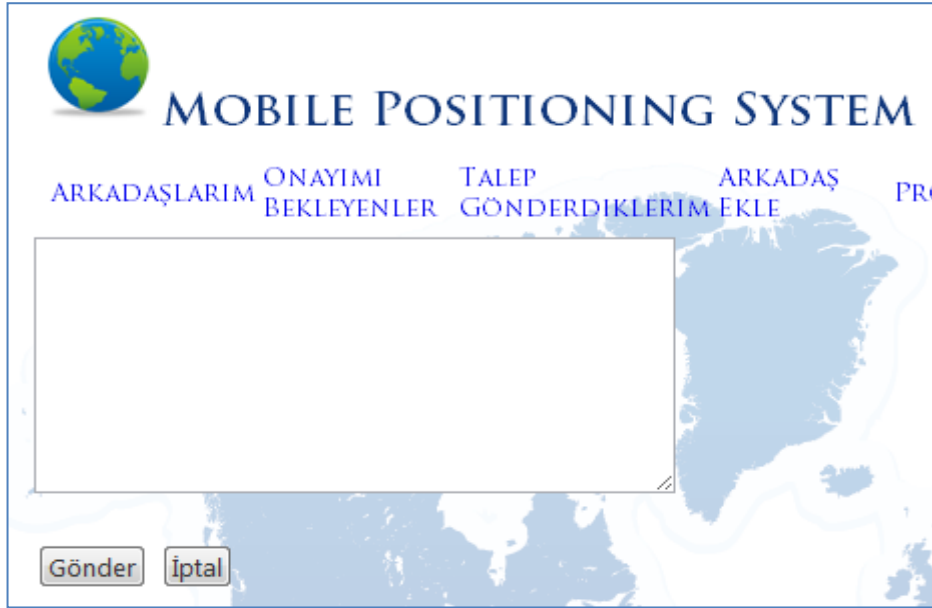
	ArkadaşTelNo	Ad	Soyad	Koordinat	Konum	İlceAdı	ŞehirAdı
Seç	5323456789	Alper	Soydan	40.98093,29.68905	Atatürk Cd.	Kadıköy	İstanbul
Seç	5322345678	Arzu	Aslan	38.45320,27.21639	Ege Üniversitesi Kampüsü	Bornova	İzmir
Seç	5333456789	Arzu	Üstün	40.97782,29.10158	İçerenköy Carrefour	Kadıköy	İstanbul
Seç	5343456789	Banu	Aydoğmuş	40.90300,29.16715	Uludağ Cd.	Kartal	İstanbul
Seç	5353456789	Bekir	Çelen	40.96447,28.83344	Atatürk Havalanı, Yeşilköy	Bakırköy	İstanbul
Seç	5363456789	Burak	Kaptıgel	40.75366,29.94525	Outlet Center	Korfez	Kocaeli
Seç	5373456789	Burcu Bahar	Çiçekçi	40.69380,30.28591	Anadoluh Otolyolu	Akyazı	Sakarya
Seç	5383456789	Burhan	Çiçek	41.07803,29.01293	Metrocity AVM, Levent	Şişli	İstanbul
Seç	5342345678	Canan	Şen	40.15995,31.91854	Alparslan Türkeş Bv.	Beypazarı	Ankara
Seç	5383456789	Çağrı	Çankaya	40.87460,29.12958	İskele Cd.	Adalar	İstanbul

1 2



Şekil 3.9 : Arkadaşlarım listesinin harita üzerinde gösterimi

“SMS Gönder”, “E-mail Gönder” veya “Mesaj Bırak” tuşlarından herhangi birine tıklandığında Şekil 3.4’deki ekran gelerek o kişiye mesaj gönderilmesi sağlanabilir.



Şekil 3.10 : Mesaj gönderim ekranı

“Onayımı Bekleyenler” tuşuna tıklandığında Şekil 3.5’te görünen ekrandaki henüz konum bilgisi görülmek istenilen kişinin onaylamadığı kayıtlar görülmektedir. Onayladığında hem talep eden hem de talep edilen kişiler birbirleri hakkındaki bilgileri görebileceklerdir. “Kabul Et” tuşuna tıklandığında ilgili kişinin talebi kabul edilmiş olacaktır. “İptal”de talep kabul edilmeyerek bilgilerin paylaşılması engellenecektir.

		ArkadasTelNo	Ad	Soyad	IlceAdi	SehirAdi
İptal	Kabul Et	5343456789	Banu	Aydoğmuş	Bayrampaşa	İstanbul
İptal	Kabul Et	5393456789	Burhan	Çiçek	Pamukova	Sakarya
İptal	Kabul Et	5342345678	Canan	Şen	Seyhan	Adana
İptal	Kabul Et	5383456789	Çağrı	Çankaya	Yenimahalle	Ankara
İptal	Kabul Et	5352345678	Çetin	Artar	Mamak	Ankara
İptal	Kabul Et	5362345678	Deniz	Aytekin Bağcı	Merkez	Çanakkale
İptal	Kabul Et	5381234567	Gamze	Özsoy	Azdavay	Kastamonu

Şekil 3.11 : Onay bekleyenler ekranı

“Arkadaş Ekle” tuşuna tıklandığında Şekil 3.6’da görünen, cep telefonu numarası girilebilecek bir alanın olduğu ekran gelecektir. Bu ekrandan konumu takip edilmek istenilen kişinin cep telefonu numarası girilerek “Ekle” butonuna tıklanır.



MOBILE POSITIONING SYSTEM

ARKADAŞLARIM ONAYIMI TALEP ARKADAŞ PR
BEKLEYENLER GÖNDERDİKLERİM EKLE

ArkadasTelNo 5327654321

Ekle İptal

Şekil 3.12 : Arkadaş ekleme ekran görüntüsü

Sonrasında eklemeye çalıştığımız kişi Şekil 3.7’deki “Talep Gönderdiklerim” listesinde görülecektir. Eğer talep gönderdiğimiz kişi kendi ekranından Şekil 3.5’de görülen “Onayımı Bekleyenler” kısmından bu talebimizi kabul ederse Şekil 3.3’teki “Arkadaşlarım” listesine gelecek ve o kişinin konum bilgileri detaylı bir şekilde, harita üzerinden takip edilebilecektir. Eğer gönderilen talep iptal edilmek istenirse “Sil” butonuna tıklamak yeterlidir. Böylelikle hem talep edenin listeden hem de talep gönderilenin listesinden bu talep silinmiş olacaktır.



MOBILE POSITIONING

ARKADAŞLARIM ONAYIMI TALEP
BEKLEYENLER GÖNDERDİKLERİM

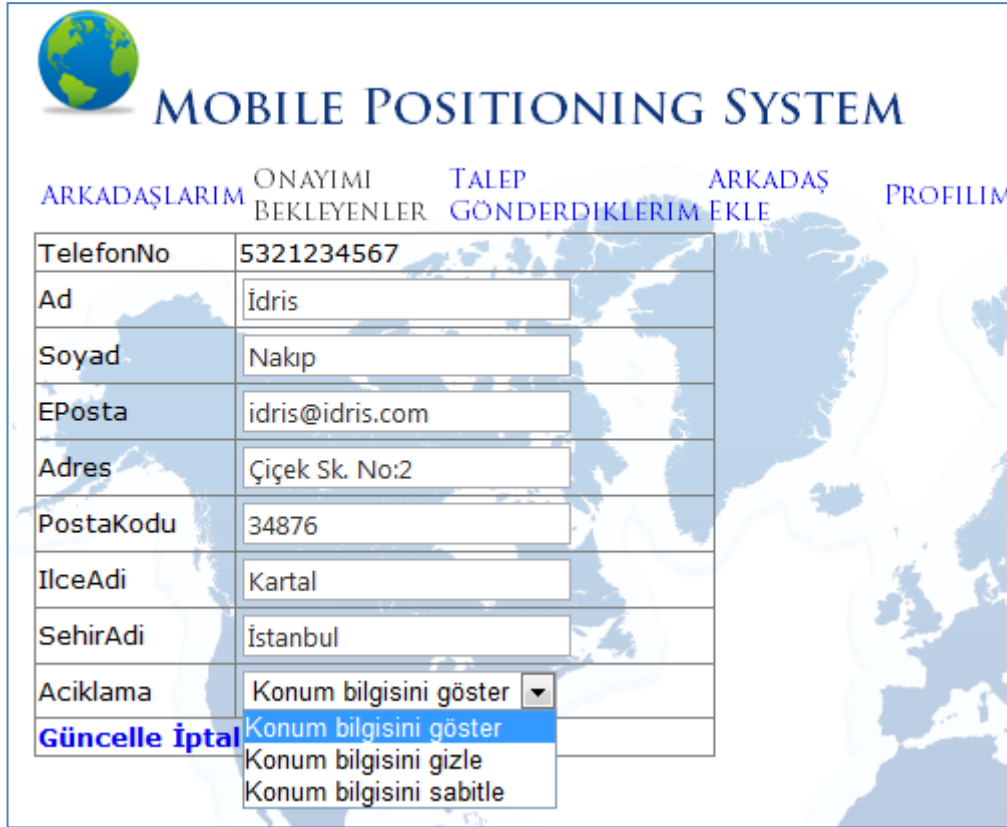
	ArkadasTelNo
Sil	5323456789
Sil	5352345678
Sil	5353456789
Sil	5373456789
Sil	5382345678

Şekil 3.13 : Talep gönderilenler ekran görüntüsü

“Profilim” tuşuna tıkladığında kullanıcının kendi bilgilerini görüp, bu bilgilerinin değiştirebileceği bir ekran gelecektir. Bu ekrandan adı, soyadı, adres bilgileri gibi değişiklikleri yapabileceği gibi kendi listesindeki kişilerin konum bilgisini görüp göremeyeceği bilgisini değiştirebilmektedir. Burada 3 seçenek bulunmaktadır:

- Konum bilgisini göster: Arkadaş listesinde olan kişiler kullanıcının geçerli konumunu görebilecek, yer değişikliklerini takip edebileceklerdir.
- Konum bilgisini gizle: Konum bilgisini gizlenerek, hiç kimsenin bu bilgiye ulaşamaması sağlanır.
- Konum bilgisini sabitle: En son bulunan konum bilgisi sabitlenir. Böylelikle listede olan kişiler kullanıcının geçerli konumunu değil, sabitlemiş olduğu konumu görürler.

Gerekli değişiklikler yapıldıktan sonra değişikliklerin geçerli olabilmesi için “Güncelle” butonuna tıklanır. Değişikliklerden vazgeçmek için “İptal” tuşu kullanılır.



MOBILE POSITIONING SYSTEM

ARKADAŞLARIM ONAYIMI TALEP ARKADAŞ PROFILIM
BEKLEYENLER GÖNDERDİKLERİM EKLE

TelefonNo	5321234567
Ad	İdris
Soyad	Nakıp
EPosta	idris@idris.com
Adres	Çiçek Sk. No:2
PostaKodu	34876
IlceAdi	Kartal
SehirAdi	İstanbul
Acıklama	Konum bilgisini göster ▼
Güncelle İptal	Konum bilgisini göster Konum bilgisini gizle Konum bilgisini sabitle

Şekil 3.14 : Profil değişikliği ekranı

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Cep telefonu kullanımının çok yaygınlaşmasıyla birlikte 7'den 70'e herkesin sahip olduğu bir araç haline gelmiştir. Bu kadar çok kullanılan bir aracın sadece telefon görüşmesi yapmak veya mesaj alıp göndermekten başka amaçlar için de kullanılması yerinde olacaktır. Örneğin cep telefonlarının baz istasyonlarına ulaşırken iletişim için kullandığı sinyallerin mesafesi ve geliş açısı gibi kriterler hesaplanarak o cep telefonunun konumu hesaplanabilmektedir. Özellikle büyük şehirlerdeki güvenlik problemlerinin artmasıyla bu bilgi daha çok önem kazanmaktadır. Bu bilgi sayesinde bireysel olarak yapılabilecekler birkaç örnek vermek gerekirse:

- Takibe ihtiyaç duyulan kişilerin (çocuklar, yaşlılar, hastalar, vb.) hiçbir ek yatırıma gerek duyulmadan takibinin yapılması.
- Kişinin kendi konumunu anlık olarak harita üzerinde görebilmesi.
- Gideceği yere en kolay yoldan nasıl gidebileceğini inceleyebilmesi.
- Kendisine en yakın noktaları (hastane, karakol, banka, eczane, vb.) öğrenerek, nasıl gidebileceğini takip edebilmesi.
- Aynı bölge içerisinde bulunan arkadaşların bilgilendirilerek sosyal yaşantının geliştirilmesi.
- Doğal afet veya tehlike durumlarında etkilenecek bölgedeki kişilerin önceden bilgilendirilmesi.
- Turizm açısından bir bölgeyi gezmek isteyen turistler için herhangi bir rehber ihtiyacı duyulmaksızın, bölgeyi harita üzerinde görebilir, eserler hakkında bilgi alabilir, herhangi bir yere toplu taşıma araçları, özel araçlar veya yürüyerek nasıl gidebileceğini öğrenebilir olabilmesi.

Kurumsal olarak baktığımızda:

- Müşteriye en yakın ekibin görüntülenmesi ve müşteriye yönlendirilebilmesi sayesinde verimlilik artışının sağlanması.
- Çalışan performanslarının değerlendirilmesinde yardımcı olması.
- Herhangi bir arıza durumunda olaya en yakın çalışanların bilgilendirilmesi.
- Belirli bölgede bulunan kişilere reklam olarak MMS veya SMS gönderilerek tam hedefteki kişilere erişilebiliyor olunması.

Bu çözüm önerileri ihtiyaçlar doğrultusunda ileride yazılım üreticileri veya GSM operatörleri tarafından geliştirilebilir seviyededir.

Kısaca özetlemek gerekirse cep telefonları kullanıcılarının hiçbir ek yatırıma gerek duyulmadan konumlarının koordinat bilgilerinin alınabiliyor olması, harita üzerinde görülebilmesi mümkün olmasına karşın buradaki en büyük sorun konum bilgisinin tam noktayı verememesidir. Bu sorunun telefondaki (eğer varsa) dahili GPS alıcısı

kullanarak GPS' ten elde edilecek konum bilgisinin kullanılması veya birden fazla baz istasyonundan konum bilgisi alınarak ortalama bir konum bilginin kullanılması sayesinde aşılmaları hedeflenmektedir.

KAYNAKÇA

1. Ericsson, Positioning Basics, Mobile Network Fundamentals, 5 Minutes Course
2. Bilişim Kulübü, MPS, <http://www.bilisim-kulubu.com/sozluk/sozluk.php?e=mps> [erişim tarihi 30 Nisan 2009]
3. Çora, A., (2005). GSM Hücreli Hareketli Haberleşme Sistemi, Karadeniz Teknik Üniversitesi E.E.M.B.
4. Yanık, D., 2000, Üçüncü Nesil (3G) Mobil Telekomünikasyon Sistemleri ve Türkiye'de UMTS Lisanslarının Verilmesine Yönelik Çalışmalar, Telekomünikasyon Kurumu, <http://www.tk.gov.tr/tkekseni2/3nesil000.htm> [erişim tarihi 01 Mayıs 2009]
5. Turkcell, Türkiye GSM Pazarı, 2009, <http://www.turkcell.com.tr/turkcellhakkinda/yatirimciiliskileri/turkiyegsmpazari> [erişim tarihi 01 Mayıs 2009]
6. Çınar, S., (2005). GPS İle Araç Takip ve Yönlendirme Sistemi, *Yüksek Lisans Tezi*. Hacettepe Üniversitesi FBE.
7. Vikipedi, GPS, <http://tr.wikipedia.org/wiki/GPS> [erişim tarihi 25 Mayıs 2009]
8. Misra, P., Enge, P., 2001, Global Positioning System Signals, Measurements and Performance Ganga - Jamuna Press.
9. Parkinson, B. and Spilker, J, 1996, Global Positioning System Theory and Applications Volume I, American Institute Of Aeronautics and Astronautics.
10. Derelioğlu, B., (2007). GPS ve GPRS Tabanlı Geniş Alan Ağı Uygulaması, *Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi FBE.
11. Özkul, M.S., (2008). GSM Baz İstasyonlarından Elde Edilen Konum Bilgisinin Havacılıkta Uçakların İniş Sürecinde Kullanılması, *Doktora Tezi*. Anadolu Üniversitesi FBE.
12. Hallak M., Safadi M. S. & Kouatly R., Mobile Positioning Technique using Signal Strength Measurement method with the aid of Passive Mobile Listener Grid, Damascus University FMEE.
13. Turkcell, Neredeyim Servisi, <http://www.turkcell.com.tr/bireysel/servisler/hayatinizikolaylastirin/turkcellneredeyim> [erişim tarihi 30 Mayıs 2009]
14. Turkcell, EkipMobil, <http://www.turkcell.com.tr/kurumsal/servisler/ekipvesahayonetimi/ekipMobil> [erişim tarihi 30 Mayıs 2009]
15. Avea, Kim Nerede Servisi, <http://www.avea.com.tr/tr/sta/bireysel/servisler/egence/kimnerede.shtml?pagemenu=servisler.konumtabanli.kimnerede> [erişim tarihi 30 Mayıs 2009]
16. Avea, Ne Nerede Servisi, <http://www.avea.com.tr/tr/sta/bireysel/servisler/egence/nenerede.shtml?pagemenu=servisler.konumtabanli.nenerede> [erişim tarihi 30 Mayıs 2009]
17. Vodafone, EkipTakip, http://www.vodafone.com.tr/KurumsalUrunveServisler/ekip_takip.php [erişim tarihi 01 Haziran 2009]

18. Sabah Gazetesi, http://arsiv.sabah.com.tr/2009/02/04/haber_BC8A914F505842A5BEC1AF7A334A2EBC.html [erişim tarihi 24 Nisan 2009]
19. Cnet Türkiye, <http://cnetturkiye.com/haberler/67-web-servisleri/2023-google-dan-anlik-konum-servisi> [erişim tarihi 24 Nisan 2009]
20. Azaro R., Donelli M., Benedetti M., Rocca P. & Massa A., (2008). A GSM Signals-based Positioning Technique for Mobile Applications, University of Trento, Department of Information and Communication Technology.
21. Ahas R., Saluveer E., Tiru M. & Silm S., 2008, *Mobile Positioning Based Tourism Monitoring System: Positium Barometer*, Vienna: Publisher Springer Vienna
22. Microsoft, Windows Server 2008, <http://www.microsoft.com/windowsserver2008/en/us/compare-specs.aspx> [erişim tarihi 01 Temmuz 2009]
23. Microsoft, SQL Server 2008, <http://www.microsoft.com/sqlserver/2008/en/us/editions.aspx> [erişim tarihi 01 Temmuz 2009]
24. Microsoft Visual Studio, <http://msdn.microsoft.com/en-us/vstudio/default.aspx> [erişim tarihi 01 Temmuz 2009]
25. Microsoft ASP.net AJAX, <http://www.asp.net/ajax/> [erişim tarihi 01 Temmuz 2009]
26. Google Maps API, <http://code.google.com/intl/tr/apis/maps/> [erişim tarihi 01 Temmuz 2009]

ÖZGEÇMİŞ

- Adı Soyadı** : İdris Nakıp
- Sürekli Adresi** : Cumhuriyet Mh. Adnan Kahveci Cd. Ziyabey Sk.
Modül Sitesi A/10 Kartal 34876 İstanbul
- Doğum Yeri ve Yılı** : Çamkışla, 1981
- Yabancı Dili** : İngilizce
- İlk Öğretim** : Yakacık Lisesi, 1995
- Orta Öğretim** : Tuzla Teknik Lisesi, 1999
- Ön Lisans** : Ege Üniversitesi, 2001
- Lisans** : Anadolu Üniversitesi, 2006
- Yüksek Lisans** : Bahçeşehir Üniversitesi, 2010
- Enstitü Adı** : Fen Bilimleri Enstitüsü
- Program Adı** : Bilgi Teknolojileri Programı
- Çalışma Hayatı** :
- Global Bilişim, Uzman programcı, 2004 – Devam ediyor
 - Türkiye Finans Katılım Bankası, Sistem operatörü, 2001 – 2004