



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy  
2012, Volume: 7, Number: 2, Article Number: 1A0319

**NWSA-ENGINEERING SCIENCES**

Received: January 2012

Accepted: April 2012

Series : 1A

ISSN : 1308-7231

© 2010 www.newwsa.com

**Şahin Bayzan<sup>1</sup>**  
**Melih İnal<sup>2</sup>**  
Information Technologies and  
Communications Authority<sup>1</sup>  
Kocaeli University<sup>2</sup>  
sbayzan@btk.gov.tr  
minal@kocaeli.edu.tr  
Ankara-Turkey

**NAVİGASYON SİSTEMİ İÇİN ARAÇ GÜZERGAHI BELİRLENMESİNDE GERÇEK ZAMANLI TRAFİK BİLGİSİ KULLANIMI**

**ÖZET**

Bu çalışmada, özellikle büyük şehirler için büyük bir sorun olan trafik yoğunluğunun ve bu yoğunluk bilgisinin gidilecek rotanın belirlenmesi veya takip edilmekte olan rotanın değiştirilerek alternatif güzergahların seçilmesine ilişkin yaklaşımlar sunulmaktadır. Normalde navigasyon cihazları güzergahı, uydudan aldıkları konum bilgisine göre harekete başlama noktasından gidilecek hedef noktasına en kısa yolu seçerek belirlerler. Bu seçimde anlık trafik bilgileri dikkate alınmamaktadır. Bu çalışmanın en önemli özelliği, belirli zaman aralıklarında gelen anlık trafik bilgilerinin sisteme dahil edilerek en uygun rotanın seçilmesi ve seçilen bu rotanın rota üzerinde trafikten kaynaklanan sebeplerden dolayı değiştirilebilme esnekliğine sahip olacak olmasıdır. Birçok navigasyon şirketine zengin GIS (Geographic Information System) verisi sunan Başarsoft ile yapılacak bir çalışma ile hem GPS (Global Positioning System) hem de anlık trafik verilerinin kullanılacağı bir benzetim ile en uygun güzergahın tespitinin yapılması hedeflenmektedir. Böylece anlık trafik verilerinin güzergahın belirlenmesine etkisi irdelenmiş olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** GPS, GIS, Navigasyon, Trafik, Trafik Kontrol Merkezi

**USING REAL-TIME TRAFFIC INFORMATION IN THE NAVIGATION SYSTEM FOR DETERMINING VEHICLE ROUTE**

**ABSTRACT**

This study presents approaches for identifying a route and selecting alternative routes by changing the followed route in accordance with traffic density, which is a huge problem for especially big cities, and according to information on this density. Normally, navigation devices identify the route by selecting the shortest way from the departure point to the destination point in accordance with the spatial data they obtain from the satellite. Instant traffic information is not considered in this selection. The most important attribute of this study is that the most suitable route will be selected by including the instant traffic information received in certain intervals and it will have the flexibility to change this selected route due to traffic on that route. With a study to be carried out with Başarsoft that provides substantial GIS (Geographic Information System) data to many navigation companies, it is aimed that the most suitable route is identified with a simulation where both GPS (Global Positioning System) and instant traffic data will be used. Thus, the impact of instant traffic data on identification of the route will be analysed.

**Keywords:** GPS, GIS, Navigation, Traffic, Traffic Control Center

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Teknolojik gelişmeler konum belirleme sistemlerindeki hassasiyeti artırmış ve buna paralel olarak mobil uygulama sayıları hızla artmıştır. Coğrafi bilgi sistemlerinin özel bir uygulaması olarak adlandırılan Küresel Yer Belirleme Sistemi (Global Positioning System-GPS) destekli araç navigasyon sistemlerinin kullanımı oldukça yaygınlaşmış ve yeni üretilen birçok araç için standart bir donanım haline gelmeye başlamıştır. Artan bu talep, navigasyon sistemi üreten firmaların sayısının da artmasına sebep olmuştur. Günümüzde seyahat sırasında sürücünün dikkatini dağıtmadan, kolay kullanılabilen, sesle kumanda edilebilen ve kablosuz iletişim araçlarıyla çalışan, sürücüyü sesle ve görsel olarak yönlendiren sistemler bulunmaktadır.

Araç navigasyon sistemlerinin temel amacı sürücülere yolculukları sırasında güvenli ve rahat bir ulaşım sağlamak, gideceği yer için en etkin ve en uygun güzergahı seçmesinde yardımcı olmaktır. Bu sistemler genellikle GPS ya da İnersiyal Navigasyon sistemlerini ya da her ikisi birlikte konum belirlemek için kullanırlar. İnersiyal ve GPS sistemlerinin birlikte kullanımı ile herhangi bir nedenle GPS işaretlerinde bir problem çıkması durumunda konum belirleme işlemi kesintisiz devam ettirilebilmektedir. Araç navigasyon sistemleri, navigasyon cihazlarında mevcut hafızaya yüklenmiş olan harita veritabanını kullanırlar ve cihaz ekranında o an bulunulan yeri ve takip edilmekte olan rotayı gösterirler. Sürücü gitmek istediği yeri ya bu ekranda işaretleyerek ya da adres veritabanından girerek sisteme bildirir. Girilen bu bilgiler doğrultusunda sistem sesli ve görüntülü olarak; dinamik rota yönetimi sayesinde harekete başlanılan noktadan varış noktasına kadar sürücüye rehberlik ederek ulaşımı sağlamaktadır.

En uygun yol (rota) kriterinin gidilecek noktaya varılacak süre mi, takip edilecek en kısa yol mu yoksa her ikisi mi olduğu tartışılmakta olan bir konudur. En kısa yol, en kısa zamanda gidilen yol olmayabileceği gibi, en kısa zamanda gidilen yol da en kısa yol olmayabilir. Bunu etkileyen en önemli faktörlerin başında yolun fiziki durumu ve trafik yoğunluğu gelmektedir. Özellikle şehir içi yollarda en uygun yolu belirlemede en önemli etken trafik yoğunluğudur.

En uygun yol için kriterlerin farklılık gösterebileceği 1989 yılında bazı Avrupa ülkelerinde yapılan bir anket ile ispatlanmıştır. Sürücülere en kısa zaman, en kısa yol ya da her ikisi diye seçeneklerin bulunduğu bir anket verilmiş ve kendileri için en önemli olan sıklıkla seçilmesi istenmiştir. Londra ve Paris'te ankete katılanların %57'si en kısa zaman seçeneğini seçmişlerdir. Münih'te ise katılımcıların %72'si en kısa yol seçeneğini seçmişlerdir. Elektronik alanındaki gelişmeler uygun yolun bulunması için farklı teknolojileri kullanmayı da gerektirmiştir [1].

Şehir içi trafik yoğunluğunun bir çözümü de, şehir içi trafiğini sıkışıklıktan kurtarmak için araçları belirli veriler doğrultusunda farklı rotalara yönlendirmektir. Bir şehir içi trafik ağında, bir noktadan diğerine gitmek için takip edilmesi gereken rotalar belirlidir. Ancak yeni yolların yapılması bu rotalarda değişikliklere sebep olabilmektedir. Bu noktada önemli olan ise seçilecek rotanın hedef noktaya en kısa mesafede ya da en kısa sürede gidilecek şekilde olmasıdır. Bir başlangıç noktası ile gidilecek hedef nokta arasında takip edilecek en uygun rotanın tespiti sürücüler açısından son derece önemlidir. En uygun rota, bir noktadan diğerine en kısa yolu kullanarak ya da en kısa zamanda gidilen rotadır. En uygun olarak kabul edilen rota takip edilirken değişik sebeplerden dolayı rota değişikliğine gereksinim duyulabilir [2].

## 2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Bu çalışmada, özellikle büyük şehirler için büyük bir sorun olan trafik yoğunluğunun ve bu yoğunluk bilgisinin gidilecek rotanın belirlenmesi veya takip edilmekte olan rotanın değiştirilerek alternatif güzergahların seçilmesine ilişkin yaklaşımlar sunulmaktadır. Normalde navigasyon cihazları güzergahı, uydudan aldıkları konum bilgisine göre harekete başlama noktasından gidilecek hedef noktasına en kısa yolu seçerek belirlerler. Bu seçimde anlık trafik bilgileri dikkate alınmamaktadır. Bu çalışmanın en önemli özelliği, belirli zaman aralıklarında gelen anlık trafik bilgilerinin sisteme dahil edilerek en uygun rotanın seçilmesi ve seçilen bu rotanın rota üzerinde trafikten kaynaklanan sebeplerden dolayı değiştirilebilme esnekliğine sahip olacak olmasıdır. Birçok navigasyon şirketine zengin GIS (Geographic Information System) verisi sunan Başarsoft ile yapılacak bir çalışma ile hem GPS (Global Positioning System) hem de anlık trafik verilerinin kullanılacağı bir benzetim ile en uygun güzergahın tespitinin yapılması hedeflenmektedir. Böylece anlık trafik verilerinin güzergahın belirlenmesine etkisi irdelenmiş olacaktır.

## 3. NAVİGASYON SİSTEMLERİ VE ARAÇ NAVİGASYONU (NAVIGATION SYSTEMS AND CAR NAVIGATION)

Navigasyon, bir aracın veya bir insanın dünya üzerinde bir noktadan diğer bir noktaya gitmek için farklı araçlardan yararlanarak ulaşması gereken noktaya gitmesidir. Diğer bir ifade ile dünya etrafında bulunan uyduların yardımı ile bulunulan yeri tespit edip, gidilecek yere kadar sesli ve görsel yönlendirmede bulunan sistemdir. Navigasyon sadece araçlar için geçerli olan bir kavram değildir. Biz insanlar da gözlerimizi, kulaklarımızı hislerimizi ve en önemlisi beynimizi navigasyon amaçlı olarak kullanmaktayız. Navigasyon kavramı, sadece günümüze mahsus bir kavram değildir. Eski çağlarda da insanlar ulaşmak istedikleri noktaya ulaşabilmek ve tekrar başlangıç noktasına dönebilmek için farklı yöntemler kullanmışlardır. Avlanmak ve yiyecek kaynaklarına erişebilmek için yönlerini bulmaya ihtiyaç duymuşlardır. Bu kaynaklara en kısa yol ve zamanda ulaşabilmek için ağaçlara, kayalara işaretler koymuşlardır. Aslında günümüzde kullanılmakta olan POI (Point Of Interest) noktaları eski çağlarda insanların koyduğu işaretlerin modern dünyamızdaki bir karşılığı denilebilir. Bu işaretler, günümüz teknolojilerinin sunduğu imkanlar sayesinde POI'ler ile yoğun olarak kullanılmakta olan navigasyon sistemlerine uygulanmıştır.

Bir navigasyon sistemi için sayısal haritaların önemi çok büyüktür. Sayısal haritalar, günlük hayatta kullanılan haritalarda yer alan bilgilerin bilgisayar ortamına aktarılarak ihtiyaç duyulan alanda kullanıma hazır hale getirilmiş halidir. Sayısal haritaların hem grafiksel tanımlamalar hem de kavramsal tablolar şeklinde sunulması sayısal harita teknolojisini diğer harita sistemlerinden ayırmaktadır. Sayısal haritalarda bilginin farklı katmanlarda ifade edilebilmesi, kavramsal tablolar ile ilişki kurmaya imkan vermesi ileri düzeyde bilgi uyumunu sağlamaktadır. Caddelerin, sokakların, anayolların, demiryollarının, okulların ve diğer detayların farklı katmanlarda ifade edilmek suretiyle aralarında ilişki kurulabilmektedir. Sayısal haritalardaki tüm merkezi yerler de aynı mantıkla katmanlar halinde gösterilmektedir. Böylece, bu katmanlarda bulunan koordinat bilgilerinin sayısal haritalar üzerinde istenilen analizlerin yapılması ve elde edilen sonuçların görsel hale getirilmesi mümkün olmaktadır. Özellikleri itibarıyla sayısal haritalar, yüksek boyutlardaki coğrafi bilgiyi bünyesinde barındırabilmektedir.

Navigasyon sistemleri için sayısal haritalardaki verinin doğruluğu, hassasiyeti, güvenilirliği, bütünlüğü, tutarlılığı ve güncelliği kullanılabilirlik açısından son derece önemlidir. Sayısal haritalar, özel yazılım uygulamaları ile bir noktadan farklı bir noktaya en uygun rotanın hesaplanabilmesine imkan verdiğinden sürücülere kılavuzluk edecek ve aradıkları konumları kolay ve hassas biçimde bulmalarını sağlayacak navigasyon sistemlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu açıdan düşünüldüğünde sayısal haritaların navigasyon sistemlerinin kalbi olduğu söylenebilir. İyi bir navigasyon sisteminde en uygun rotanın kullanılarak istenilen noktaya güvenli bir şekilde ulaşmak esastır. Bunun için kullanılan sayısal haritanın gerçek dünyadaki yol ile ilgili tüm detayları doğruluğu yüksek, hassas ve tutarlı biçimde içermesi şarttır. Bu detayların kullanıcıyı zor durumda bırakmayacak şekilde haritanın kapsama alanı içindeki her noktada aynı tutarlılıkta olması gerekir.

Kullanılacak sayısal harita, gidilmek istenen adresi kolay ve hızlı arayıp bulmayı, rota boyunca bulunulan konumu ve takip edilmekte olan rotayı daha iyi algılamayı, rota üzerinde veya çevresinde bulunan hizmet noktalarından daha iyi faydalanmayı sağlayacak birçok ek detay bilgilerini de içermelidir. Haritayı detaylandırarak zenginleştiren özelliklerin başında kategorize edilmiş önemli nokta bilgileri olan POI noktaları gelmektedir. Bu noktaların fazlalığı, doğruluğu, güvenilirliği, hassasiyeti, tutarlılığı görselliği ve güncelliği sayısal haritanın kullanımını ve navigasyon sisteminden elde edilebilecek yararları önemli ölçüde etkilemektedir.

Her ne kadar bu navigasyon yöntemlerinde, amaç ve uygulama ortamına bağlı olarak ortaya çıkan kısıtlamalar nedeniyle önemli farklılıklar olsa da en uygun rotanın bulunma isteği tüm bu yöntemlerin temelini oluşturmaktadır. Navigasyon, hangi uygulama alanında kullanılarsa kullanılsın temel bazı gereksinimleri olan bir işlemdir. Bu gereksinimler genel olarak; işlem başlangıç noktasının konumu, kullanıcının anlık konumu, varış noktasının konumu, işlem sırasında kullanılacak yöntemler ve yapılacak hesaplar şeklinde ifade edilebilir. Eğer bir yol ağı için navigasyon düşünülüyorsa öncelikli olarak o ağın fiziksel özellikleri tanımlanmalıdır. Bu tanımlar doğrultusunda navigasyon şartları ortaya konulmalı ve ilerleme, durma, duraklama, dönme gibi navigasyon işlemleri biçimlendirilmelidir. Bir navigasyon ağının fiziksel özellikleri tanımlanırken ağı oluşturan yolların türleri (otoyol, anayol, ara yol vb.), yönelimleri (doğu-batı, kuzey-güney, gidiş-dönüş vb.), isimleri, ara ve ana yol bağlantıları, şehir içinden ya da dışından geçen yollar vb. gibi özellikler kavramsal ve matematiksel olarak tanımlanmalıdır [3].

Gelişen teknolojinin konum belirleme sistemlerindeki hassasiyeti artırması mobil uygulama çözümlerinin hızla artmasına sebep olmuştur. Coğrafi bilgi sistemlerinin bir uygulaması olan GPS destekli araç navigasyon sistemleri oldukça yaygınlaşmış, yeni üretilen araçlar için standart bir donanım olarak yerini almaya başlamıştır. İyi bir sayısal harita veritabanı ile desteklenmiş araç navigasyon sistemlerinde gidilecek adresin kolayca bulunması mümkün hale gelmiştir [4]. Araç navigasyon sistemleri, sürücünün adres bilmediği bir ortamda gitmek istediği adrese gidebilmesi için takip etmesi gereken rotayı, sesli olarak gerekli yönlendirmeler yapmak suretiyle bulmasını sağlamaktadır. Araç navigasyon sistemleri, bilerek veya bilmeyerek rotadan sapılması durumunda sistem gidilecek noktaya varmak için rotayı yeniden hesaplayacağı için adrese erişilememe olasılığını ortadan kaldırmaktadır.

#### 4. NAVİGASYON SİSTEMLERİNDE GERÇEK ZAMANLI TRAFİK BİLGİSİ (REAL-TIME TRAFFIC INFORMATION IN NAVIGATION SYSTEMS)

Araç navigasyon sistemlerinde gerçek zamanlı trafik bilgisinin kullanılmaya başlanması ile birlikte rota planlamada, karar vermeyi etkileyecek bileşenler arasında gerçek zamanlı yol trafik bilgisi de yerini almıştır. Araç navigasyon sistemlerinin sadece uydudan aldıkları GPS verileri ile bir başlangıç noktasından gidilmek istenen hedef noktaya varıncaya kadar hesapladığı ve sürücüye önerdiği rota üzerinde meydana gelen trafik olayları zorunlu rota değişikliklerini gerektirmektedir. Böyle bir durumda takip edilmekte olan rota üzerinde meydana gelen trafik olaylarının navigasyon sistemine dahil edilmemesi, olayın meydana geldiği noktaya varıncaya kadar bu durumdan haberdar olmadan alternatif bir rotayı kullanma şansımızı ortadan kaldırmaktadır. Bu durum hem zaman kaybına hem de yakıt açısından maliyetin artmasına neden olmaktadır. ABD, Avrupa'da birçok ülke ve dünyadaki bazı ülkeler araç navigasyon sistemlerinde gerçek zamanlı trafik bilgisini kullanmaktadır.

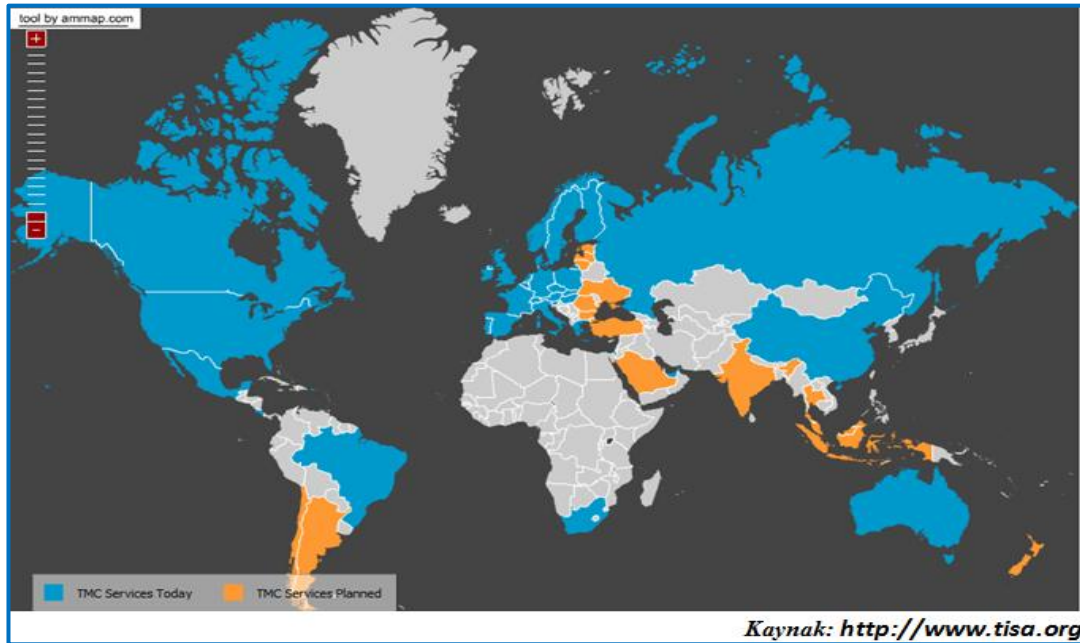
Gerçek zamanlı trafik bilgilerinin kullanıcılara sunulması Trafik Mesaj Kanalları-TMK (Traffic Message Channel-TMC) yoluyla yapılmaktadır. TMC, gerçek zamanlı trafik ve hava bilgilerini yayınlamak için kullanılan bir FM Radyo Veri Sisteminin-RVS (Radio Data System-RDS) özel uygulamasıdır. Bir RVS/TMK alıcısı trafik bilgilerini görsel veya sesli trafik alarmlarına dönüştürerek navigasyon cihazının ekranında görünen uyarı sembolleriyle sorunun tam olarak nerede olduğu kullanıcıya gösterir. Bu veriler doğrudan cihaza entegre edildiğinden otomatik olarak bir alternatif rotayı önerir [5]. TMK mesajları trafik sorununun nedeni ve ciddiyeti, trafik olayından etkilenen alan, yol veya belirli konum, sorundan etkilenen yön, sorunun ne kadarlık bir yol ağını etkilediği ve bu etkinin ne kadar süreceği gibi bilgileri içerir. Bu bilgiler doğrultusunda söz konusu tıkanıklıktan kurtulmak ve alternatif rotanın seçilmesini sağlamak amacıyla bu bilginin trafik kontrol merkezine rapor edilmesi ve yolun son durum bilgisi güncellenmelidir. Güncellenen bu son durum bilgisi rotası sorunun olduğu noktadan geçen araç sürücüleri TMK'dan aldıkları bu güncel bilgi ile rotalarını yeniden hesaplayarak alternatif rotayı kullanarak yollarına devam ederler. TMK'nın çalışma biçimi Şekil 1'de görülmektedir. Dünyanın birçok ülkesinde TMK servisleri bulunmaktadır. Türkiye'de maalesef bulunmamakla beraber yakın bir tarihte bu servislerin oluşturulması planlanmaktadır. Şekil 2'de Dünyada TMK servislerini kullanan ve kullanmayı planlayan ülkeler gösterilmiştir.

Günümüzde araç navigasyon sistemlerinin çoğunda TMK özelliği bulunmaktadır. Bu özelliğin kullanılabilmesi navigasyon sisteminin kullanıldığı ülkede TMK merkezlerinin/servislerinin olmasına bağlıdır. Başta Avrupa ve Kuzey Amerika olmak üzere birçok ülkede başarıyla uygulanan bu sistem sürücünün geçtiği yollardaki FM verici antenlerden bilgi aldığı için bir anlamda navigasyon sistemi gibi çalışmakta ve çevredeki yolların durumuyla ilgili bilgiler vermektedir. Bu bilgiler doğrultusunda sürücüler takip etmekte oldukları rotalardaki olası sorunlara karşı tedbirlerini önceden almakta ve alternatif rotalara yönlenebilmektedirler [6]. Bu merkezlerin olmadığı ülkelerde navigasyon cihazı TMK özelliğine sahip olsa da kullanımı mümkün olmamaktadır.



Şekil 1. Trafik mesaj kanalı  
(Figure 1. Traffic message channel)

Güncel trafik bilgileri, GPRS (General Packet Radio Service) destekli mobil cep telefonları ve Personal Digital Assistant (PDA) araçları kullanarak elde edilebilir. Böyle bir durumda trafik bilgilerinin güncel olarak merkezi sisteme girilmiş olması gerekir. Anlık yol durum değişiklikleri, yoğunluklar, yol yapım çalışmaları, yolun kapalılık durumu ve ne zaman açılacağına dair bilgi, günün belirli saatlerinde yol segmentlerindeki yoğunluk bilgisi sisteme girilmiş olmalı ve güncelliği korunmalıdır.



Şekil 2. TMC/TKM servisleri kullanan ve kullanmayı planlayan ülkeler  
(Figure 2. TMC/TKM services used and planned in the world)

## 5. TRAFİK İZLEME VE YÖNETİM MERKEZİ (TRAFFIC MONITORING AND MANAGEMENT CENTER)

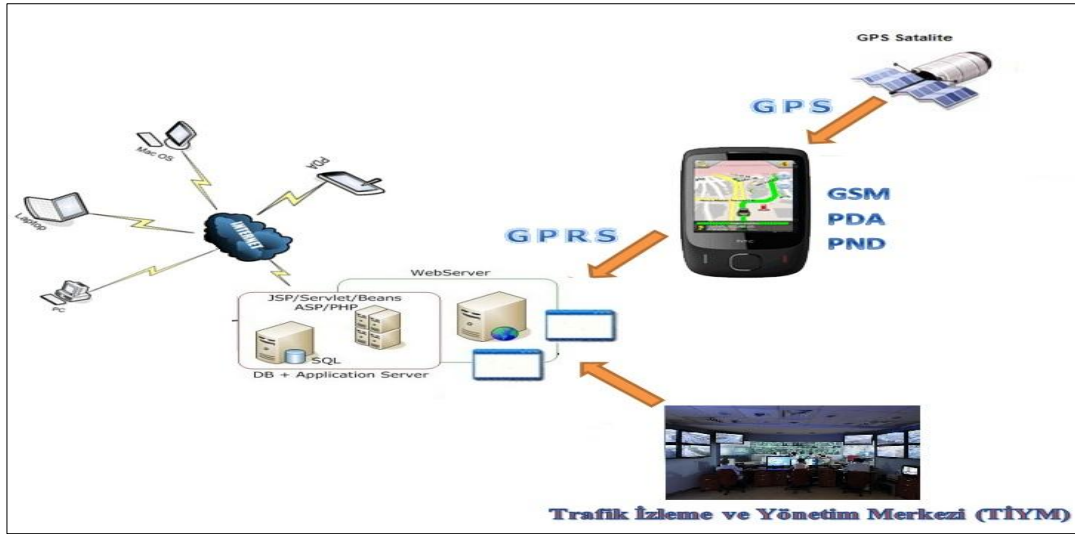
Güncel yol trafik bilgilerinin toplandığı, belli bir sistematığe göre herkesin erişebileceği bir Trafik İzleme ve Yönetim Merkezi, güncel canlı trafik bilgilerinin elde edilmesi ve bu bilgiler doğrultusunda rota hesaplamasının yapılması açısından son derece önemlidir. Bu tür bir merkez, TMK türü merkezlerin yerini almayacak olsa da araç navigasyonuna sahip bir sürücünün güncel trafik verilerini TMK'ya gerek duymaksızın belli aralıklarla bağlanarak alabileceği alternatif bir çözüm olacaktır. Ayrıca böyle bir sistem, TMK özelliğine sahip araç navigasyonları için destekleyici ve tamamlayıcı bir özellik olacaktır.

Merkezi bir sunucu üzerinden kullanıcılara sunulacak bu güncel trafik bilgileri, mobese kameralarından, değişik noktalara yerleştirilmiş trafik akış hızını ölçen algılayıcılardan, trafikten sorumlu görevlilerin verdiği bilgilerden, trafik izleme merkezlerinden gelen verilerden, sürücülerden gelen güvenilir bilgilerden, karayolları ve belediyeden gelecek bilgilerden oluşacaktır. Sürücüler araç navigasyonuna sahip GPRS destekli mobil telefonlar veya PDA'lar vasıtasıyla bu sunuculara erişmek suretiyle takip etmekte oldukları rota ile ilgili güncel trafik bilgilerinin elde ederek, rotadaki herhangi bir olumsuzlukta navigasyon sisteminin yeniden hesapladığı ve önerdiği alternatif rotayı kullanma imkanına sahip olacaklardır.

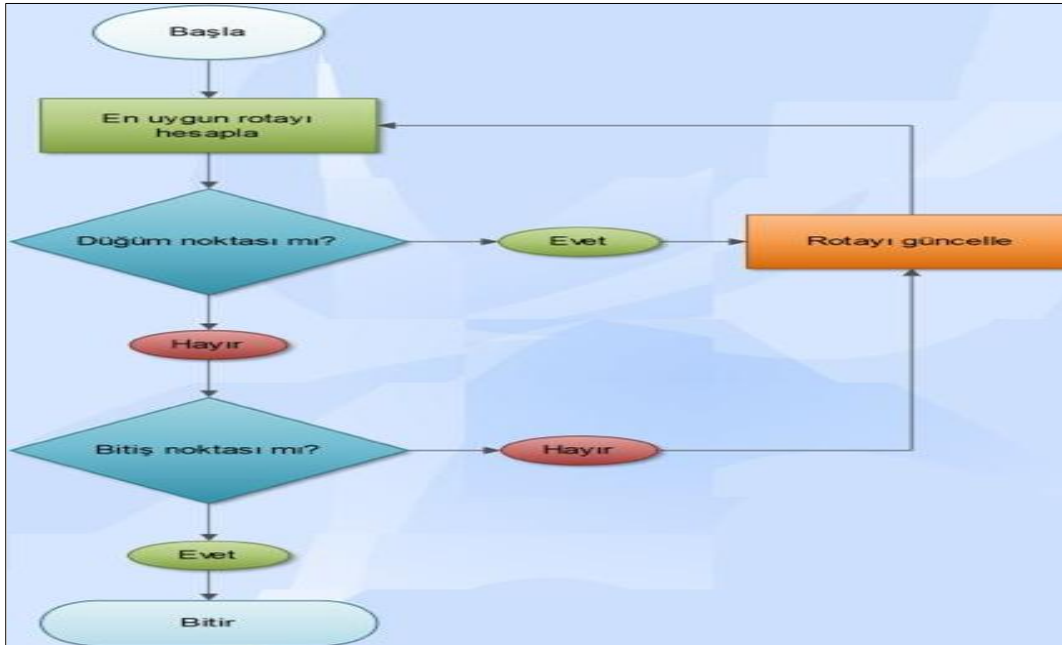
Trafik İzleme ve Yönetim Merkezi (TİYM), sadece yolun açık veya kapalılık durumunu değil aynı zamanda belirli zaman dilimlerinde yolların yoğunluk durumunu da içerisinde barındırarak sürücülerin harekete başlama anında uygun rotayı seçmelerine imkan sağlayacak şekilde olacaktır. Harekete başladığı andan itibaren de sadece önerilen rota üzerindeki trafik durumuyla ilgili değişiklikleri dikkate alacak ve bu durumda alternatif rota önerecektir.

TİYM'de güçlü bir sunucu altyapısı oluşturularak trafik izleme merkezine farklı kanallardan gelen verilerin yönetim merkezinde yetkilendirilmiş kişilerce girilmesi ile yol durum değişiklikleri hızlı bir şekilde girilerek güncellenecektir. Bu durum, hareket halinde olan ve bu merkezden belirli aralıklarla bağlanarak aldığı canlı trafik verilerine göre rotasını belirleyen sürücüler için son derece önemlidir. Sistem uydudan gelen GPS verileri ile bulunulan koordinatı belirleyip araç navigasyon yazılımı ile gidilecek nokta için en uygun rotayı belirlerken, TİYM'den aldığı anlık trafik verilerini de dikkate olarak işlem yapacaktır. Böyle bir sistemin işleyişi Şekil 3'te gösterilmiştir.

Uygulanması planlanan sisteme ilişkin akış şeması Şekil 4'te verilmiştir. Buna göre, gidilecek hedef noktası seçildikten sonra sistem uydudan aldığı GPS verisi ile TİYM'den aldığı güncel trafik verisine göre rotayı hesaplayacak ve harekete başlayacaktır. Her düğüm (kavşak) noktasına varmadan önce veya varmasına yakın ilk hesaplanan ve takip etmesi gereken rotadaki yol segmentlerindeki trafik durumunda bir değişiklik olup olmadığı TİYM'e bağlanılarak elde edilen veriler doğrultusunda kontrol edilerek rota güncellenecektir. Eğer sorun varsa sistem, sorunun bulunduğu yol segmentinin dikkate alınmadığı yeni alternatif bir rota önerecektir. Her düğümde hedefe varılıp varılmadığı kontrol edilerek hem rota güncellemesi yapılacak, hem de hedefe varılmışsa amaç gerçekleştirildiğinden işlem sonlanacaktır.



Şekil 3. Sistemin işleyişi  
(Figure 3. Structure of the system)



Şekil 4. Uygulanmanın akış şeması  
(Figure 4. Flow chart of the application)

## 6. SONUÇ (CONCLUSIONS)

Önerilen sistem, TMK özelliğine sahip GPS araç navigasyonu sistemine ek olarak zaman veya en kısa yol açısından gidecekleri rotayı belirleyen sürücülere TIYM'den alacakları güncel trafik bilgileri sayesinde, seçtikleri yollardaki değişik nedenlerden dolayı meydana gelen yoğunluk durumlarında alternatif rotayı seçmelerine imkan sağlamaktadır. TMK özelliğine sahip olmayan bir navigasyon sistemi GPRS ile bağlanarak TIYM'den alınan anlık trafik bilgileri, takip edilmekte olan rotadaki olumsuzlukları dikkate alarak sürücüye alternatif rotayı hesaplayarak yeni güncel rota önermektedir.

Ayrıca bu sistem, araç navigasyon sistemi kullanmayan sürücüler için internet üzerinden TIYM'e bağlanarak gitmek istedikleri nokta için en uygun rotayı öğrenmelerine imkan sağlamaktadır. Fakat bu durumda, araç hareket ettikten sonra belirli aralıklarla TIYM'e



bağlanıp takip edilmekte olan rotadaki güncel trafik bilgilerinin öğrenilmemesi sürücü için bir dezavantaj oluşturmaktadır. Bu dezavantajlı durum araç navigasyon sistemine sahip GPRS destekli bir GSM telefon ile ortadan kaldırılabilir.

Önerilen bu sistemde kullanılacak cihazın, beklenen sonucun elde edilebilmesi için hem TİYM ile bağlantı sağlayıp aldığı güncel trafik verilerini hem de uydudan aldığı GPS verilerini kullanarak en uygun rotayı belirleyecek donanım ve yazılım özelliğine sahip olması gerekmektedir.

Uygulamanın sağladığı en büyük avantaj ve kazanım takip edilmekte olan rotadaki trafik, yolun kapalı olması gibi herhangi bir sebepten dolayı sistemin alternatif bir güzergah önererek sürücünün bu rotadan farklı bir güzergaha yönlendirilmesi ve uzun süre trafikte bekleme olasılığının ortadan kaldırılmasıdır.

#### **NOT (NOTICE)**

Bu çalışma, 22-24 Eylül 2011 tarihleri arasında Elazığ'da düzenlenen "(ICITS-2011) 5. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu"nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

#### **KAYNAKLAR (REFERENCES)**

1. Bonsall, P.W. and Parry, T., (1990). Drivers' requirements for route guidance. Proceedings 3rd International Conference of Road Traffic Control. London: IEE Report 320.
2. Bayzan, Ş., (2009). GPRS Verileri Yardımıyla Araç Rotalarının Belirlenmesi Problemine Farklı Bir Yaklaşım. Akademik Bilişim'09, (s. 1). Şanlıurfa.
3. Infotech, (2008). Ağustos 25, 2011 tarihinde Infotech Web sitesi: <http://www.infotech.com.tr/harita-uretim-teknolojisi/> adresinden alındı
4. Doğru, A.Ö. ve Uluçtekin, N.N., (2005). Navigasyon Haritalarının Tasarımında Çoklu Gösterim Veritabanları. 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı. Ankara: TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası.
5. gpsdergi, (2011). Ağustos 25, 2011 tarihinde [http://www.gpsdergi.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=96:tmc-nedir&catid=34:genel&Itemid=53](http://www.gpsdergi.com/index.php?option=com_content&view=article&id=96:tmc-nedir&catid=34:genel&Itemid=53) adresinden alındı
6. BThaber, (2011). Ağustos 25, 2011 tarihinde BThaber Web sitesi: <http://www.bthaber.com.tr/?p=4494> adresinden alındı