ytmk
YOLLAR TÜRK MİLLİ KOMİTESİ
TURKISH ROAD ASSOCIATION
BÜLTENİ
BULLETIN

Sayı 3 TEMMUZ-EYLÜL 2013

KARAYOLLARINDA AKILLI ULAŞIM

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler ulaştırma sektörünü de etkilemiş, özellikle son yıllarda Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) yaygınlaşmaya başlamıştır. AUS, iletişim ve enformasyon sistemlerinin ulaştırma sektörüne uygulanması olarak tanımlanan bilişime dayalı sistemlerdir. Bu sistemler günümüzde karayolu trafiğinde karşılaşılan farklı sorunların çözümünde önemli bir araç haline gelmiştir.

Ülkemizdeki karayolu trafiği açısından en önemli konuların başında trafik güvenliği ve enerji verimliliği gelmektedir. Bu yüzden de öncelikle bu alanlarda destek verebilecek AUS uygulamaları önemli olacaktır. Trafik güvenliği alanında acil durum yönetimi, elektronik denetim ve sürücü uyarı sistemleri ilk akla gelen başarılı uygulamalardır. Ulaşımda sürdürülebilirlik enerji ithal eden bir ülke olan Türkiye' de enerji verimliliğini zorunlu kılmakta; bu da şehiriçi yollarda toplu taşımanın özendirilmesine, şehirlerarası yollarda intermodal ulaşım ve karayolu taşımacılığında enerji verimliliğinin arttırılmasına yönelik AUS uygulamalarına ihtiyac olduğunu göstermektedir. Hatta gelecekte otonom araçlarla ulaşımın mümkün olmasıyla karayolu ulaştırmasına yepyeni bir boyut kazandırabilecektir.

Bu gelişmelere paralel olarak Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (UDHB) Strateji Geliştirme Başkanlığı yoğun çaba harcayarak ülkemiz için eylem planı hazırlamaktadır. Buna paralel olarak Karayolları Genel Müdürlüğü de karayolu ağında AUS uygulamalarını yaygınlaştırmayı önüne hedef olarak koymuştur. AUS yapısı gereği disiplinler arası çalışma gerektiren bir alandır. Başarı için uygulayıcı kurum ve kuruluşlar ile ayrıca teknoloji ve bilim geliştiren kurumların bir arada çalışması gerekmektedir; gerektiğinde İçişleri Bakanlığı, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Kalkınma Bakanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü, belediyeler, TÜBİTAK, üniversiteler, özel sektör ve otomotiv sektörü vb. kurum, kuruluş ve firmalar da bu oluşumun içinde yer almalıdır.

Bu noktada, vizyonu "**Karayolu ulaştırması alanında Türkiye' de ihtiyaç duyulacak her konuda ilgili paydaşları bir araya getirebilecek ve bilimsel gelişmeler ışığında çözüm aranmasını sağlayacak itici güç olmak**" olan Yollar Türk Milli Komitesi (YTMK) olarak karayollarındaki AUS uygulamalarının zaman içinde nasıl geliştiğini bu sayıda konu edinerek irdeledik.



Ayrıca YTMK olarak, karayollarının geleceğinde önemli bir yer tutacak AUS uygulamaların çok daha detaylı ve kapsamlı inceleneceği bir ortam oluşturmak için 26-28 Mayıs 2014 tarihlerinde İstanbul Grand Cevahir Hotel & Convention Center'da "**1. Karayolu Akıllı Ulaşım Sistemleri Kongre ve Sergisini (K-AUS 2014)**" düzenlemeye karar verdik. Bu kongrede karayolu AUS konusunda ulusal ve uluslararası paydaşlar arasında bilgi akışına aracı olmayı hedeflemekteyiz. AUS alanındaki bilimsel gelişmelerin uzmanlar tarafından aktarılmasının yanı sıra saha uygulamalarındaki teknik ve pratik tecrübelerin de paylaşılabileceği teknik sunumlar ve farklı ürün sistemlerinin yer alacağı bir sergi düzenlenecektir. Karayollarındaki AUS uygulamalarının önemli bir kısmı da kentsel ulaşım yönetimine yönelik olduğundan bu kongrede öncelikle büyükşehir belediyelerimiz olmak üzere bütün ilgili belediyelerin dahil olabileceği oturumlar düzenlenecektir. YTMK olarak karayolu ulaştırmasının geleceğinde yer alacak AUS konularının tartışılacağı K-AUS 2014 Kongre ve Sergisine üniversitelerimizin ilgili anabilim dallarından, kurum ve kuruluşların konu ile ilgili birimlerinden ve ülkemizin bilişim sektöründen, otomotiv sektöründen tüm tarafları bildiriyle, dinleyici olarak veya sergide yer almak üzere davet ediyor, katılımlarınızı bekliyoruz.

YTMK Yönetim Kurulu

İÇİNDEKİLER

Karayollarında Akıllı Ulaşım
YTMK Yönetim Kurulu 1

Karayollarında Akıllı Sistemler
Tuğba AKYÜREK, Murat DOĞAN, Yalçın ÖZER, Salih ÖZTÜRK 3

Uzman Görüşü: Akıllı Ulaştırma Sistemleri'nden Elde Edilebilecek Faydaların Ekonomik Analizi
Özhan YILMAZ 6

Uzman Görüşü: Akıllı Ulaştırma Sistemleri'ne Genel Bakış
Çağrı YÜZBAŞIOĞLU 8

Kurumsal Bakış: Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2023) ve Eylem Planı (2013-2015)
Aysu Müge YEŞİL 10

Sektör Bakışı: Akıllı Ulaşım Sistemleri: Fırsatlar ve Zorluklar
Umut AYDIN 12

Akademik Bakış: Akıllı Araçlar
Prof. Dr. Orhan ALANKUŞ, Prof. Dr. R. Nejat TUNCAY 14

Genç Bakış: Yolculuk Süresi Tahminleri İçin Bluetooth Kullanımı
Şule YÜCEL 17

YTMK'dan:
11. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Şurası 19

YOLLAR TÜRK MİLLİ KOMİTESİ BÜLTENİ

2013 / 03 / TEMMUZ-AĞUSTOS-EYLÜL

YOLLAR TÜRK MİLLİ KOMİTESİ ADINA

Yayın Sahibi
M. Cahit TURHAN

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Nürsen AYDIN

Bülten Komisyonu Üyeleri
A. Gürkan GÜNGÖR
Emin ENER
Kürşat KOÇ
Yrd. Doç. Dr. Hediye TÜYDEŞ YAMAN
Zeki NUMANOĞLU
Tuğba KİPER
Nürsen AYDIN
Ş. Özcan EROL

Yayın Türü
Yaygın Süreli

Yayın Aralığı
3 Aylık

Koordinasyon
Ebru ŞENTÜRK
Hülya HOŞAFÇI

Grafik Tasarım / Dizgi
Ö. Şirin MESCİGİL

Basım Yeri
Karayolları Genel Müdürlüğü Matbaası

Basım Yeri Adresi
Karayolları Genel Müdürlüğü
D-Blok Bodrum Kat
06100 Yücetepe/ANKARA
Tel: 0 (312) 415 88 50

Basım Tarihi / Yeri
30/09/2013 / Ankara

Yayın İdare Merkezi Adresi
Yollar Türk Milli Komitesi
Karayolları Genel Müdürlüğü F-Blok
Kat: 1 06100 Yücetepe / ANKARA
Tel: 0 (312) 418 79 05
Faks: 0 (312) 425 82 10
E-posta: komite@ytmk.org.tr
Web: www.ytmk.org.tr

Gönderilen yazılar yayımlansın ya da yayımlanmasın iade edilmez. Yazarların başka eserlerinden alıntı yapmaları halinde kaynak göstermeleri mecburidir. Yazıların başka bir yerde yayımlanması halinde kaynak gösterilmelidir. Bültende yer alan yazıların bütün hukuki ve cezai sorumluluğu yazarlarına aittir. Gönderilen yazıların yazım kurallarına uyması için düzeltme yapmak Bülten Komisyonu'nun yetkisindedir.

KARAYOLLARINDA AKILLI SİSTEMLER

Karayolları Genel Müdürlüğü, Trafik Güvenliği Dairesi Başkanlığı

Sosyal Süreç

Gelişmelerin çok hızlı olduğu modern bir çağı yaşamaktayız. Medeniyetin ilk adımlarının atıldığı zamanlardan günümüze kadar geçen süreçte, insanların bir arada yaşama ve kendi yaşamlarını kolaylaştırma isteği sayesinde, pek çok değişime tanıklık edilmiştir. Her ne kadar bu süreç oldukça zahmetli ve yoğun bir emeğin sarf edildiği dönemler olsa da, insanların daha bilinçlenmesi ve kendi faydaları için kullandıkları teknoloji sayesinde gelecek yıllarda daha hızlı bir değişimin yaşanacağını öngörmek olasıdır.

Toplumlar dünyanın farklı noktalarında kendi medeniyetlerini geliştirirken; beslenme ihtiyaçlarının karşılanması, sağlık sorunlarına ivedilikle müdahale edilmesi, bilgiye daha hızlı ulaşabilmesi gibi faaliyetler insanların birbirleri ile olan etkileşimlerini de artırmaktadır. Bunun sonucu olarak, bir noktadan başka bir noktaya ulaşmak adına, ulaşımın öncelikli hale gelmesi de kaçınılmazdır. Bunun içindir ki, İpek Yolu ve Baharat Yolu'nun medeniyetlerin gelişmesinde önemli bir rolü olmuştur.

İhtiyacı olana erişme veya yeni yerler keşfetmenin verdiği heyecan artık yerini; kara, deniz, hava ulaşımı ve nihayetinde uzaya kadar ulaşabilmeyi mümkün kılan bir sürece bırakmaktadır. Özellikle, 18. yy'da, buharla çalışan makineyi bulan James Watt'ın çabaları sanayileşmenin de zeminini hazırlamıştır. Bu sayede, hızla artan nüfusun ilgisini çeken kentler, mevcut sanayi için hazır işgücüne kavuşmanın yanı sıra yoğun göç dalgalarının beraberinde getirdiği bazı sorunlarla da yüz yüze gelmiştir. Buna ek olarak, yaşam düzeyinin yükselmesi tüketim mallarına olan ihtiyacı da arttırmıştır. Trafikteki artış, tıkanıklık, gecikme, seyahat süresi, kaynak tüketimi, çevre problemleri ve kaza sayısındaki artışlar kentlerin ulaşım öncelikli olan, yüzleşilmesi gereken sorunlardan bazılarını oluşturmuştur.



Bu yüz yüze geliş ulaştırma sistemlerinin bu olumsuz yönlerini azaltmak ve kontrol altına almak için sistemlerin daha verimli, etkili, güvenli ve ekonomik bir şekilde tasarlanarak inşaası ve işletilmesi düşüncesinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Akıllı Ulaşım Sistemi (AUS) kavramı böyle bir çaba ve ihtiyacın sonucunda gündeme gelmiştir.

Akıllı Ulaşım Sistemleri: Teknik Bakış

Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS), bilgi ve haberleşme teknolojilerinin ulaştırma sektörüne uygulanmasıdır. Akıllı Ulaşım Sistemleri ile güvenlik, etkinlik ve servis hizmetleri artırılmakta ve gerçek zamanlı bilgilerin anlık olarak yol kullanıcılarına iletilmesi sağlanmaktadır. AUS; gelişmiş elektronik, iletişim, bilgisayar, kontrol ve algılayıcı teknolojilerini her çeşit ulaşım modunda uygulanmasına yönelik hizmet veren sistemlerin ortak adıdır. Geçmişte algı üzerine yönetilen taşıtlar, günümüzde görme, çok amaçlı detektörler, hava ve yol durumu algılayıcıları ve trafik kameraları tarafından sağlanan bilgiler vasıtasıyla yönetilmiştir. Yakın gelecekte ise; iletişimde telematik alt yapılarla V2V (Araç-Araç), V2I (Araç-Altyapı) iletişimleri yaygın olarak kullanılacaktır.

AUS, her geçen gün gelişmekte olan bilgisayar, haberleşme ve elektronik teknolojileri ile beraber özellikle Amerika, Japonya ve Avrupa ülkeleri başta olmak üzere dünya genelinde birçok uygulama alanı bulmuştur. Günümüzde kentlerin hızla artan trafik yoğunluğu bizleri trafik konusunda dünyada meydana gelen gelişmeleri ve yeni teknolojileri takip etmeye ve akıllı çözümler üretmeye zorunlu kılmıştır. Bu gelişmeler ışığında bugüne gelindiğinde;

- ✓ Yol ve sürüş güvenliğini artırmak,
- ✓ Enerji tüketimini ve çevresel olumsuzlukları azaltmak,
- ✓ Karayolu ağının mevcut kapasitesini en etkin şekilde kullanmak,
- ✓ Trafik sıkışıklığının azalmasıyla seyahat sürelerini kısaltmak,
- ✓ Alternatif güzergah ve şerit yönetimini sağlamak,
- ✓ Trafik kazalarının azaltılmasını sağlamak,
- ✓ Karayolu ekiplerinin sevk ve idaresindeki etkinliğini artırmak,

- ✓ Trafik kazalarına hızlı müdahale sağlamak,
- ✓ Yol kullanıcılarının yol, hava durumu ve trafik yoğunluğu hakkında anlık olarak bilgilendirilmesini ve uyarılmasını sağlamak için, Akıllı Ulaşım Sistemleri kullanılmakta ve yaygınlaştırılmaktadır.

Bu kapsamda AUS uygulamalarının bazıları şunlardır:

- ✓ DMİ (Değişken Mesaj İşaretleri)
- ✓ DTİ (Değişken Trafik İşaretleri)
- ✓ Algılayıcılar
- ✓ Kameralar
- ✓ Trafik Yoğunluk Haritaları
- ✓ Plaka Tanıma Sistemleri
- ✓ Hız Tespit Sistemleri
- ✓ Mobil Bilgi Sistemleri
- ✓ Trafik Analiz Sistemleri
- ✓ Kural İhlal Tespit Sistemleri
- ✓ Araç-Yol (V2I) Haberleşme Uygulamaları
- ✓ Araç-Araç (V2V) Haberleşme Sistemleri
- ✓ Ücret Toplama Sistemleri
- ✓ Hava ve Yol Durum Algılama Sistemleri
- ✓ Trafik Yönetim Sistemi Merkezleri
- ✓ Adaptif Sinyalizasyon Sistemleri



Bu uygulamalardan bazılarına kısaca değinmek gerekirse; Meteoroloji Bilgi İstasyonları vasıtasıyla rüzgar yönü ve hızı, nem oranı, görüş mesafesi, yağış tipi ve sıcaklığı, basınç vb. gibi meteorolojik bilgilere ilaveten yola yerleştirilen algılayıcılar sayesinde yüzeydeki su tabakası, buzlanma durumu, kar yüksekliği vb. bilgiler ölçülerek Değişken Mesaj İşaretleri vb. sürücü bilgilendirme sistemleri ile sürücülere iletilmektedir. Böylece sürücülerin hava ve yol koşullarına uygun davranmalarını sağlamaktadır. Ayrıca, bu bilgiler kar mücadelesi yapan ekipler için de oldukça önem arz etmektedir.

Plaka Tanıma Sistemleri, elektronik ücret toplama noktalarındaki geçiş ihlallerinin tespiti ve trafik kural ihlallerinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır.

Hız Tespit Sistemleri karayolu ağında seyir halindeki araçların hızlarını belirlemek amacıyla tesis edilmektedir.

Ayrıca, kırmızı ışık ihlallerinin tespiti, emniyet şeridi ihlalleri, olay algılama ve yolun canlı olarak izlenmesi amacıyla farklı teknolojilere sahip kamera sistemleri de kullanılmaktadır.

Trafik yoğunluk haritaları ile anlık trafik durumu bilgilerinin en kısa zamanda ve en çok sayıda kullanıcıya iletilebilmesi sağlanmaktadır.

Elektronik Ücret Toplama Sistemleri ile, ücret toplama noktalarındaki gecikme ve maliyetleri azaltmak, elektronik finansman işlemlerini uygulamak, nakit kullanımının ortadan kaldırılmasıyla kamu ve özel işletmelerin hızlı, kolay ve güvenli ulaşım hizmetleri sağlamasının yanı sıra, ölçülebilir veri ve bilgiye erişim olanağı da sunulmaktadır.

Sinyalize kavşaklardaki sabit zamanlı sistemlere ilaveten kavşaklarda gereksiz beklemeleri, gecikmeleri ve trafik yoğunluğunu azaltan tüm kavşak kollarındaki araçların sayılarak faz sürelerinin trafik yoğunluğuna bağlı olarak dinamik şekilde değiştirildiği adaptif sinyalizasyon sistemleri de AUS içinde yer bulmaktadır.



Trafik Yönetim Sistemi Merkezleri ile, trafiğe dair veriler toplanmakta, yönetimsel kararlara dönüştürülmekte, sürücülerin hava ve yol şartları ile sürekli bilgilendirilmesi sağlanmaktadır. Bu merkezler aynı zamanda sahada görev yapan ekipleri de yönlendirmektedir. Trafik Yönetim Sistemi Merkezlerine bağlı yol boyu sistemlerle, yollar üzerindeki trafik akışı, yolun durumu, meteorolojik olaylar gibi trafik yönetimine esas veriler toplanmakta ve bilgilendirme sistemleri aracılığı ile kullanıcılara sunulmaktadır. Yol boyundaki sensörlerden toplanan veriler Trafik Yönetim Sistemi Merkezlerinde değerlendirilerek sonuçları yol güzergâhına tesis edilen sürücü bilgilendirme sistemleri ile sürücülerin güncel yol bilgilerine ulaşması ve uyarılmaları sağlanmaktadır.

Gelecek

Her geçen gün gelişen teknolojinin etkisiyle dünyada büyük bir kültürel değişimin de başladığı yadsınamaz bir olgudur. Yaşamımızdaki bu geriye dönüşü olmayan değişim, çocuklarımızın ve gençlerimizin sosyal hayatlarını, yaşayış tarzlarını ve duyarlılıklarını da değiştirmiştir. Teknolojinin karşımıza çıkarttığı internet, sosyal ağlar ve akıllı cep telefonları vb. cihaz ve teknolojiler, toplumda bilgiye erişme ve bilgi paylaşımı konusunda büyük kolaylıklar getirmiştir. Tabi bu gelişmelerden ulaşım sektörünün etkilenmemesi mümkün değildir. Akıllı telefonların kullanımının artmasıyla insanlar artık her yerden internete erişebilmekte ve web teknolojileri sayesinde bir "tık" ile devasa bir bilgi okyanusuna erişebilmektedir. Bu da insanların günlük yaşamını kolaylaştırmasının yanı sıra interaktif bir yaşam tarzıyla hayatlarını istedikleri gibi yönlendirme imkanı vermektedir. İşte bu teknolojiler ulaşım sektöründeki problemler için de büyük kolaylıklar ve faydalar sağlamıştır. Örnek vermek gerekirse büyük teknoloji firmaları günümüzde özellikle büyük metropollerde trafik sıkışıklığına çözüm getirmek için sürekli güncelleştirilmekte olan harita servisleri çerçevesinde geliştirilen şehir planları veya karayolu haritaları üzerinde kullanıcıya sunduğu web servisleri ile sürücülerin şehirdeki trafik durumuna dair genel bir bilgiye ulaşmasına ve anlık trafik yoğunluğu konusunda bilgi sahibi olmalarına da yardımcı olmaktadır. Bir sonraki adım olarak tüm bu bilgileri kendi inisiyatifi doğrultusunda kullanabilen otonom araçlarla tanışmamız olasıdır.



Akıllı Ulaşım Sistemleri, karayolu ağı üzerinde yaygınlaştırılmaya devam ederken bu sistemlerin yönetimi ve acil durumlar karşısında müdahale edilmesine olanak sağlayan Trafik Yönetim Sistemi Merkezlerine olan ihtiyacı karşılayabilmek adına, Karayolları Genel Müdürlüğünün 13. Bölge Müdürlüğünce (Antalya) projeleri hazırlanan ve yapım işlerini de kapsayan ihale süreci ile ilk adımlar atılmıştır. Bu süreçte 17 adedi Bölgesel Merkez, 1 adedi Ana Merkez olmak üzere 18 Trafik Yönetim Sistemi Merkezinin kurulması amaçlanmaktadır. Karayolu ağında var olan uygulamalara ilaveten daha kapsamlı ve yaygın bir Akıllı Ulaşım Sistemleri uygulamalarının hizmete sunulması için alanında uzman danışmanlardan faydalanılması hedeflenmektedir.

Ayrıca, hızlı bir kentleşme eğilimi içinde olan ülkemizde kent içi trafik sorununun giderilmesi için ulaşım ve trafik planlamasında önceliklerin belirlenmesi, mevcut altyapı ve kaynakları olabildiğince verimli kullanmayı amaçlayan politika, yaklaşım ve tercihlerin yanı sıra ulaşım alanındaki yatırımların karşılığı olarak kalitenin artırılması ve bunun topluma en düşük maliyetlerle yansıtılabilmesi öncelik arz eden konular arasındadır.

Hazırlayanlar:



Tuğba AKYÜREK

Ankara Üniversitesi Elektrik – Elektronik Mühendisliği Bölümünden 2012 yılında mezun olan Tuğba AKYÜREK 2013 yılında Karayolları Genel Müdürlüğünde göreve başladı ve halen Trafik Yönetim Sistemleri Mühendisi olarak görevini sürdürmektedir.



Murat DOĞAN

Kırıkkale Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği bölümünden 2009 yılında mezun olan Murat DOĞAN 2012 yılında Gazi Üniversitesi Trafik Planlama ve Uygulama Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı. Özel sektörde 3 yıl süreyle görev yaptıktan sonra 2011 yılında Karayolları Genel Müdürlüğünde göreve başlayan DOĞAN halen bu görevini sürdürmektedir.



Yalçın ÖZER

Yıldız Teknik Üniversitesi Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümünden 1996 yılında mezun olan Yalçın ÖZER 2012 yılında Gazi Üniversitesi Trafik Planlama ve Uygulama Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başlamış olup tez çalışmaları devam etmektedir. 13 yıl Yazıcı Ltd. Şti.'nde yurt içi ve yurt dışı projelerde görev yaptıktan sonra 2011 yılında Karayolları Genel Müdürlüğünde Trafik Yönetim Sistemleri Mühendisi olarak göreve başladı ve halen bu görevini sürdürmektedir.



Salih ÖZTÜRK

Uludağ Üniversitesi Elektronik Mühendisliği Bölümünden 2008 yılında mezun olan Salih ÖZTÜRK Bursa Büyükşehir Belediyesi Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığında elektronik mühendisi olarak yaklaşık 3 yıl çalıştıktan sonra 2012 yılında Karayolları Genel Müdürlüğünde Sürücü Bilgilendirme Sistemleri Mühendisi olarak göreve başladı ve halen görevini sürdürmektedir.

AKILLI ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ'NDEN ELDE EDİLEBİLECEK FAYDALARIN EKONOMİK ANALİZİ

Özhan YILMAZ
Kalkınma Bakanlığı, Bilgi Toplumu Dairesi Başkanlığı

Ulaştırma ağlarına olan talebin artmasına bağlı olarak, mevcut altyapıların bu talebi karşılamakta yetersiz kalması sonucu karayollarındaki trafik sıkışıklığı giderek artmaktadır. Bunun başlıca nedeni olarak, ulaşıma olan talebin hızla artması ve mevcut altyapıların oluşan talebi karşılayamaması gösterilmektedir. Esasen, karayolu ağının uzunluğunu artırmaya yönelik yatırımlar, yüksek maliyetler, uzun planlama süreci ve özellikle kentlerde inşa için uygun arazinin temin edilmesindeki güçlükler nedeniyle, trafik sıkışıklığı ile erişilebilirlik sorunlarını çözmek için uygun yatırım olarak nitelendirilmemektedir.[1] Karayolu uzunluğunu artırmaya yönelik yatırımların yanı sıra bir diğer kapasite artırıcı önlem olan yol genişletme çalışmaları da trafik sıkışıklığı ve erişilebilirlik problemlerini geçici süreyle çözebilen kısa vadeli ve pahalı yatırımlar olarak değerlendirilmektedir.

Özellikle yoğun nüfuslu kentlerin önemli ölçüde etkilendiği bu problemlerle başa çıkabilmek için Avrupa Komisyonu, Avrupa'da kapasite artırıcı altyapı yatırımlarının yerine sürdürülebilir, etkin ve etkili bir hareketliliğin sağlanmasına yönelik yenilikçi yöntemlerin kullanılması gerektiğini belirtmiştir.[2] Bu bağlamda, bilgi ve iletişim teknolojilerinin diğer alanlarda olduğu gibi ulaştırma alanında da yaygın bir şekilde kullanılabileceği görüşü kabul görmektedir. Bilindiği üzere, bilgi ve iletişim teknolojileri eğitimden sağlığa kadar pek çok sektörü köklü bir şekilde değiştirmiş, e-devlet kavramı ile vatandaşların devletten aldığı hizmetlere daha kolay erişebilmelerine olanak sağlamıştır. Günümüzde birçok kesim tarafından ulaştırma yatırımları denildiğinde, yeni yolların yapımı ve mevcut eskimiş altyapıların bakımı algılansa da, bu sektörün yatırımları beton ve çeliğin yanı sıra bilgi ve iletişim teknolojilerine de yoğunlaşmaktadır.[3]

Bu kapsamda ön plana çıkan akıllı ulaştırma sistemleri, ulaştırma alanında ileri teknoloji, bilgi sistemleri, iletişim araçları, sensörler ve ileri optimizasyon tekniklerinin birlikte kullanıldığı uygulamalar olarak tanımlanabilmektedir. Akıllı ulaştırma sistemleri uygulamaları ile sürücü, araç ve yol arasında iletişim sağlanarak, yolculuğun güvenli, hızlı ve kaliteli gerçekleşmesi için gerekli bilginin paylaşımı mümkün olmaktadır. Zira akıllı ulaştırma sistemleri uygulamalarının temelinde yatan amaç, ulaştırma sistem, altyapı ve hizmetlerinin daha etkin ve etkili kullanılması amacıyla bilginin elde edilmesi, işlenmesi ve dağıtılmasıdır.[4]

Akıllı ulaştırma sistemlerinin kullanılmasıyla pek çok fayda elde etmek mümkündür. Bu faydalar arasında araçların trafikte daha az yol almalarından ve daha az zaman geçirmelerinden dolayı sağlanan yakıt, araç yıpranma ve zaman maliyetlerinden tasarruf ile trafikte meydana gelen kazaların ve olumsuz çevresel etkilerin azaltılması gibi faydaları saymak mümkündür. Bu faydalara ilişkin gösterge maliyetler yakıt, araç yıpranma, kaza, zaman ve çevresel maliyetlerdir. Bu maliyetlerin dışında, karayollarında araçlar tarafından yapılan yolculuklar sonucu oluşacak altyapıya ilişkin bakım-onarım ve yeni yol yapımı ile gürültü kirliliği gibi maliyetler de yapılacak analizlerde dikkate alınabilmektedir.

Kalkınma Bakanlığı tarafından yapılan bir çalışmada, ülkemizde karayolu ulaşımı kaynaklı maliyetler beş ana başlık altında değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmenin sonucunda, oluşan maliyetler, Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. 2010 Yılı Karayolu Ulaştırmasının Yıllık Maliyetleri (Milyon TL)

Yakıt (M1)	Araç Yıpranma (M2)	Kaza (M3)	Zaman (M4)	Çevre (M5)	Toplam
30 000	22 300	10 300	60 000	4 200	126 800

Kaynak: Yılmaz, 2012: Tablo 4.15, s.113.

Altyapıya yönelik yatırımlar sonucunda oluşturulan "olay yönetimi", "trafik sıkışıklığı ücretlendirme" gibi ileri trafik yönetim sistemleri gerek karayolu ağına ilişkin gerçek zamanlı trafik bilgisinin oluşturulması gerekse karayolu ağının etkin bir şekilde yönetilmesini sağlamaktadır. Gerçek zamanlı trafik bilgileri üzerine konumlandırılan birçok hizmet sayesinde vatandaşların yolculuklarının daha rahat ve daha kısa olması sağlanabilmektedir. Akıllı ulaştırma sistemleri, geniş karayolu ağında hareket eden filoların yönetilebilmesini sağlayarak gerek toplu taşıma hizmeti sunan yerel yönetimlerin gerekse taşımacılık firmalarının maliyetlerini

1. EC, 2006: s.18.
2. a.g.e.: ss.3-4.
3. Ezell, 2010: s.1.
4. Crainic vd., 2009: s.1.

azaltırken hizmet kalitesini artırmaktadır. Ayrıca, bu sistemler, bir yandan sürücü hatalarından kaynaklanan trafik kazalarının önemli ölçüde azaltılmasını sağlarken bir yandan da e-Çağrı gibi sistemler sayesinde meydana gelen kazaların sonucunda yolcuların hayatta kalma şanslarını önemli ölçüde artırmaktadır.

AB'de akıllı ulaştırma sistemlerinin etkilerinin tespit edilmesine yönelik hazırlanan "Etki Değerlendirmesi" raporunda, akıllı ulaştırma sistemlerinin karayolu ulaştırmasında kullanılmasıyla yolculuk sürelerinin yüzde 25 oranında azaltılabileceği vurgulanmaktadır. Ayrıca bu raporda, karayolunda meydana gelen trafik kazalarının yüzde 80'den fazlasının sürücü hatalarından kaynaklanmasından dolayı, trafik kazalarının önemli oranda azaltılabileceği ifade edilmektedir. Bunun yanı sıra, meydana gelen kazaların etkisini azaltmaya yönelik olarak AB'de yapılan bir araştırma sonucunda, e-Çağrı uygulamasının, 2010 yılında meydana gelmesi beklenen kazalar sonucu ölümlerin ve ağır yaralanmaların, sırasıyla yüzde 5,76 ve yüzde 7,47 oranında azalacağı ve bu azalmalara karşılık hafif yaralanmaların oranının da yüzde 1,28 oranında artacağı bulunmuştur.

Akıllı ulaştırma sistemlerinin ülkemizde yaygın bir şekilde kullanılmasıyla elde edilebilecek diğer faydalar, yakıt tüketimi ve sera gazı emisyonlarındaki azalmalardır. Bu sistemlerin yaygın bir şekilde kullanılmasıyla, araçların yakıt tüketiminin yüzde 12 oranında ve sera gazı emisyonlarının da yüzde 10 oranında azaltılması mümkündür.

Akıllı ulaştırma sistemlerinin ülkemizde uygulanmasıyla elde edilebilecek faydanın ekonomik değeri aşağıdaki tabloda maliyet göstergeleri bazında gösterilmektedir. Sonuç olarak, bu sistemler sayesinde karayolu ulaştırması kaynaklı maliyetlerin yıllık olarak yaklaşık 33 milyar TL azaltılması mümkün olmaktadır. (Tablo 2)

Tablo 2. Akıllı Ulaştırma Sistemleri Sonucunda Elde Edilebilecek Maliyet Tasarrufu (Milyon TL)

Yakıt (M1)	Araç Yıpranma (M2)	Kaza (M3)	Zaman (M4)	Çevre (M5)	Toplam
3 600	5 575	8 325	15 000	436	32 936

Kaynak: Yılmaz, 2012: Tablo 4.16, s.114.

Akıllı ulaştırma sistemlerinin kullanımıyla sağlanabilecek bu faydaların yanı sıra, bu sistemlere ilişkin teknoloji ve uygulamaların ülkemizde üretilmesi de ayrıca ele alınması gereken bir konudur. Bu sayede, hem dışa bağımlılığın azaltılması hem de yerli ürünlerin dış pazarlara açılması sağlanabilecektir. Ülkemiz için kronik bir sorun haline gelmiş olan dış ticaret açığı kaynaklı cari açığın azaltılmasında bu tarz yenilikçi ürünlerin önemi göz ardı edilmemelidir. Uluslararası ticarette artan rekabet göz önünde bulundurulduğunda, emek-yoğun ürünler yerine ileri teknoloji ürünleri alanında rekabet gücünün artırılması stratejik bir hedef olarak ele alınmalıdır.

Kaynaklar

CRAINIC, T. G., M. GENDREAU, J. POTVIN, "Intelligent Freight Transportation Systems: Assessment and the Contribution of Operations Research", Transportation Research Part C: Emerging Technologies, Vol. 17, No. 6, 2009.

DIEBOLD, J., "Transportation Infostructures: The Development of Intelligent Transportation Systems", Praeger Publishers, Westport, 1995.

eIMPACT Projesi, "eIMPACT Final Report and Integration of Results and Perspectives for Market Introduction of IVSS", AB 6. Çerçeve Programı kapsamında desteklenmiştir, 2008.

European Commission, Communication from the commission to the council and the European Parliament Keep Europe Moving - Sustainable Mobility for our Continent Mid-term Review of the European Commission's 2001 Transport White Paper, 2006.

European Commission, Impact Assessment, "Action Plan for the Deployment of Intelligent Transport Systems in Europe" dokümanına yardımcı doküman, 2008. (2008c)

EZELL, Stephen, Intelligent Transportation Systems, çalışma raporu, Information Technology and Innovation Foundation (ITIF), Ocak 2010.

YILMAZ, Özhan, Karayolu Ulaşımında Akıllı Ulaştırma Sistemleri, Uzmanlık Tezi, Kalkınma Bakanlığı, Ankara, Ağustos 2012.



Özhan YILMAZ

Bilkent Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü (2003) mezunu olan Özhan YILMAZ yüksek lisans derecesini ODTÜ Endüstri Mühendisliği Bölümünden (2009) aldıktan sonra ODTÜ İktisat Bölümünde başladığı doktora çalışmalarına halen devam etmektedir. 2004 yılında T. Halk Bankası AŞ Teftiş Kurulunda görev yapan YILMAZ, 2005 yılında HSBC Teftiş Kurulunda Kıdemli Müfettiş Yardımcısı olarak göreve başladı. 2007 yılında Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığında Planlama Uzman Yardımcısı olarak göreve başlayan YILMAZ, halen Kalkınma Bakanlığı Bilgi Toplumu Dairesinde Planlama Uzmanı olarak çalışmaktadır.

AKILLI ULAŞTIRMA SİSTEMLERİ'NE GENEL BAKIŞ

Çağrı YÜZBAŞIOĞLU
YTMK Akıllı Ulaşım Sistemleri Çalışma Grubu Üyesi

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte giderek yaygınlaşan ve gelişen Akıllı Ulaştırma Sistemleri, ulaştırma sektörünün vazgeçilmezlerinden biri haline gelmiştir. Akıllı Ulaştırma Sistemleri, genel tanımı ile yol ağının en verimli şekilde kullanılmasını sağlayan, sinyal vericiler, sensörler ve merkezi birimlerden oluşan sistemlerdir.

Trafik kameraları, manyetik loop'lar, değişken mesaj işaretleri ve Trafik Kontrol Merkezi gibi unsurları bünyesinde barındıran Akıllı Sistemler sayesinde, ortalama seyahat süreleri kısalmakta ve trafik güvenliğinde artış sağlanmaktadır.

Otoyol Trafik Yönetimi \ Katılım Yönetimi ve Denetiminin Yeri

Akıllı Ulaştırma Sistemleri'nin otoyollarda kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte, Otoyol Trafik Yönetimi, ulaşım sektöründeki popüler konulardan biri haline gelmiştir. Elektronik Denetleme Sistemleri, hız koridorları, kırmızı ışık ihlal tespiti gibi pek çok uygulamanın otoyollarda uygulamaya geçirilmesi ile, trafiğin daha güvenli akışı sağlanmakta, otoyollarda meydana gelen trafik kazalarının azaltılması amaçlanmaktadır. Aynı amaçla uygulanmakta olan otoyol trafik yönetim yöntemlerinden biri de Katılım Yönetimi' dir.

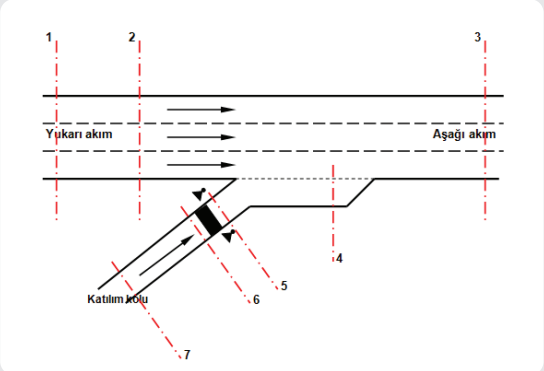
Katılım yönetimi, bir ana yola (çoğunlukla ekspres yol ya da otoyol özelliğinde bir çevre yolu) katılan diğer bir yoldan gelen araçların, birbiriyle çelişen akım özellikleri veya yol geometrisinin getirdiği zorlukların önüne geçmek üzere, bir takım denetim mekanizmaları ile (trafik ışıkları, bariyerler, yatay/dikey işaretlemeler gibi) denetimli olarak katılmalarının sağlanması uygulamaları için kullanılan genel tabirdir. Katılım yönetimi stratejileri, dört başlık altında sınıflandırılabilir: Katılım Ölçümü, Katılım Önleme, Özel Kullanım Tretmanı ve Katılım Terminal Tretmanı.

Katılım yönetimi ile;
- Trafik güvenliğinde artış,
- Ortalama seyahat sürelerinde azalma,
- Hizmet düzeyinde artış,
- Enerji tüketiminde azalma,
- Kullanıcı tatmininde artış sağlanması

mümkündür.

Katılım yönetimi stratejilerinden biri olan Katılım Ölçümü, katılım kollarından ana yola katılacak olan akımı, ana yoldaki hacim ve yoğunluk değişimini hesaba katarak düzenlemek adına trafik ışıklarının kullanımı esasına dayanmaktadır. Bu yöntemle, katılım bulunan kesimlerde, hem katılım yönündeki hem de ana yoldaki akım değişkenleri anlık olarak ölçülüp işlenerek, kapasite değerleri ışığında güvenli ve düzenli bir katılım sağlanabilmektedir.

Modern katılım ölçümü uygulamalarında, ana yolun yukarı akım koluna, ana yolun aşağı akım koluna ve katılım koluna yerleştirilen sensörler kullanılarak trafik hacmi her üç noktada da anlık olarak ölçülmekte ve bunun sonucunda aşağı akım kolundaki trafik hacmini maksimize edecek şekilde, katılım koluna yerleştirilen trafik ışıkları yönetilmektedir.



Şekil 1. Tek Şerit Katılım Kolu ve 3 Şeritli Anayoldan Oluşan Örnek Bir Katılım Kesimi.

Katılım ölçüm stratejisi, trafikte verimliliği ve güvenliği artırmaya yönelik çalışmalardan biri olarak ilk defa 1963 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde bir polis memurunun, ana yoldaki trafik akımının durumuna göre ana yola katılacak araçlara tek tek izin vermesi sureti ile hayata geçmiştir (McDermott 1979; Piotrowicz, 1995). Bununla birlikte, 2002 yılı verileri ışığında, Amerika Birleşik Devletleri'nde 2200'den fazla noktada katılım ölçüm stratejisi uygulanmaktadır (Kachroo ve Özbay, 2003).

Amerika Birleşik Devletleri'nde, 1963 yılında gerçekleştirilen ilk uygulamaya karşılık, benzeri uygulamaların Avrupa'da hayata geçmesi ancak 1970

yılında Paris Çevreyolu'na bağlanan 35 noktada, sabit süreli ışıklandırma ile mümkün olabilmiştir (Kunkel,1999). İngiltere'deki ilk uygulama ise 1986 yılında bir M6 Otoyolunda yapılmış ve uygulama sayesinde katılım noktasında, kapasite kullanım oranında %3.2'lik bir artış sağlanmıştır. Hollanda'da ise 1999 yılının sonunda 20 noktada katılım ölçüm stratejisinin uygulandığı ve bu uygulama sayesinde 'Şişeboynu Kapasitesi'nin %3 arttığı ve daha önemlisi sistemlerin uygulandığı noktalar arasında ortalama seyahat süresinin 13.8 dakikadan 12 dakikaya düştüğü rapor edilmektedir (Taale ve Middelham, 2000). Bununla birlikte, daha ileri bir sistem olarak, geniş ölçekli optimizasyon sağlayan, bir ileri koordineli katılım ölçüm kontrol stratejisi, Amsterdam çevreyolunda uygulanmaktadır (Kotsialos ve Papageorgiou, 2004). Almanya, Belçika ve İsrail bu uygulamaların yaygın olarak hayata geçtiği diğer ülkelerdir (Papageorgiou ve Papamichail, 2007).

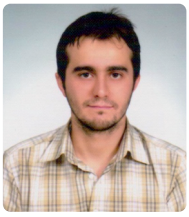
Türkiye'de Katılım Yönetimi

Türkiye'de katılım yönetimi konusunda şimdiye kadar hayata geçirilmiş bir proje bulunmamaktadır. İstanbul'da, özellikle boğaz köprüleri yaklaşımlarında çok sayıda katılım noktası bulunmaktadır ve bu noktaların bir çoğunda katılım yönetimi uygulamasını hayata geçirmek mümkündür. Ancak, çok yoğun katılım noktalarında katılım yönetiminin iyi sonuçlar üretmediği, hatta bazen denetimsiz durumdan daha kötü sonuçlar ürettiği gerçeği de unutulmamalıdır (Demiral, 2011). Bu anlamda, katılım yönetiminin sağlanacağı noktaların doğru belirlenmesi kritik önem taşımaktadır.

Akıllı Ulaştırma Sistemleri'nin uygulanması hususunda Avrupa Devletleri'ne nazaran geç hareket eden Türkiye'nin, nispeten yeni sayılabilecek Katılım Yönetimi konusunda hem akademik hem de sektörel çalışmaları destekleyerek hızla yaygınlaştırması uzun vadede trafik yönetiminde büyük fayda sağlayacaktır.



Şekil 2. Örnek bir katılım yönetim uygulaması. (kaynak : www.fhwa.dot.gov)



Çağrı YÜZBAŞIOĞLU

ODTÜ Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü (2002) lisans mezunu olan Çağrı YÜZBAŞIOĞLU, aynı alanda yüksek lisans derecesini Bilkent Üniversitesinden aldı. HAVELSAN, GRUNDIG ve IBM'de uzman sistem mühendisi olarak görev yaptıktan sonra 2009 yılında kurulan ve sistem tasarımı ve entegrasyonu konularında faaliyet gösteren ISSD şirketine katılan YÜZBAŞIOĞLU, halen bu şirkette trafik yönetimi ve trafik elektroniği konularında uzman olarak çalışmaktadır.

ULUSAL AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ STRATEJİ BELGESİ (2023) ve EYLEM PLANI (2013-2015)

Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı

İçinde bulunduğumuz süreçte kentleşmenin ve kent nüfusunun, mobilitenin (hareketliliğin), araç sahipliğinin, internet bağlantılı akıllı cihazların, çevre dostu teknoloji ve uygulamalara olan talebin artışı ile ulaşımda konfor, hız, düşük maliyet ve güvenlik arayışı gibi küresel eğilimler, akıllı ulaşım sistemleri (AUS) uygulamalarının özellikle karayolu ulaşımına etkin bir şekilde adapte edilmeye çalışılmasına zemin hazırlamaktadır.

Öte yandan, ülkemizde karayolu ulaşımında görülen artış eğiliminin beraberinde getirdiği trafik sıkışıklığı, trafik kazaları, emisyon artışı gibi birtakım problemler de AUS'nin planlı ve sistemli bir yapıya kavuşturularak yaygınlaştırılmasını zorunlu hale getirmiştir.

Bu kapsamda, 2012-2014 yıllarını kapsayan "Orta Vadeli Program eki Eylem Planı" ile Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (UDHB) ilgili kuruluşlarla birlikte Ulusal AUS Strateji Belgesi'ni hazırlamakla görevlendirilmiştir.

Strateji Belgesi'ne yol haritası olması amacıyla 2012 yılı içinde konu ile ilgili tüm paydaşların katılımıyla geniş kapsamlı bir çalıştay gerçekleştirilmiştir. Çalıştay sonucunda elde edilen bildiriler, görüş ve öneriler de dikkate alınarak Strateji Geliştirme Başkanlığında oluşturulan Çalışma Grubu tarafından "Ulusal AUS Strateji Belgesi Taslak Raporu" hazırlanmıştır. İlgili tüm kamu kurumları, belediyeler, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve meslek odaları ile gerçekleştirilen odak grup toplantılarında Taslak Rapora dair görüşler ile Eylem Planı'nda yer alması gerekli görülen eylem önerileri istenmiştir. Odak grup toplantıları sonucunda elde edilen görüş ve öneriler hazırlanan taslak rapora yansıtılmış, eylem önerileri de değerlendirilip derlenerek Eylem Planı hazırlanmıştır. Nisan ayında yapılan Final Çalıştayında paydaşlardan gelen öneriler dikkate alınarak son hali verilen Ulusal AUS Strateji Belgesi ve eki Eylem Planı, Yüksek Planlama Kurulu Onayı için Kalkınma Bakanlığına gönderilmiştir.

Belgede ülkemizin AUS 2023 vizyonu, "Tüm ulaşım hizmetlerinin bilgi ve iletişim teknolojileriyle yönetildiği ve yönlendirildiği, kendi içinde ve dünya ile entegre bir Türkiye" olarak belirlenmiştir. Bu vizyonun gerçekleşmesini destekleyecek genel amaç ise "Bütün ulaşım türlerinde bilgi ve iletişim teknolojilerini gereğince kullanarak entegre, güvenli, etkin, verimli, yeniliğe açık, insana saygılı, çevre dostu, sürdürülebilir ve akıllı bir ulaşım ağına erişmek" tir.

Bu amaca ulaşılmasını kolaylaştıracağını umduğumuz, fırsat veya avantaj olarak değerlendirilebilecek birçok unsur bulunmaktadır: %50'si 35 yaş altında olan genç nüfusumuz; Marmara bölgesi ağırlıkta olmakla birlikte bugün bütün bölgelerimizde kurulan otomotiv fabrikalarıyla oluşan yaygın ve yetenekli otomotiv sanayimizin varlığı; ülkemizin dört bir yanına yayılmış olan fiber optik internet altyapısı; e-devlet dönüşümü projelerini hayata geçirerek bilgi toplumu olma yolunda attığımız büyük adımlar; bilgi ve iletişim sektörüne yapılan yıllık 1,5 milyar dolara yakın kamu yatırımı ile toplamda 44 milyar doları aşan sektör büyüklüğü; AUS konusunda girişimci olma potansiyeline sahip çok sayıda sanayi ve teknokent firmamızın varlığı; teknik eğitim veren çok sayıda üniversitemiz ve bu alanda yetişen değerli mühendislerimiz, Türkiye'de AUS'nin geleceğine güvenle bakmamızı sağlayan unsurların başlıcaları olarak sayılabilir.

Diğer taraftan AUS'yi uygulayan kurumlarımız arasındaki koordinasyon ve entegrasyon eksikliği, bu konuda oluşturulmuş standartlarda ve idari mevzuattaki eksiklik, ulusal bir AUS birliğinin bugüne kadar oluşturulmamış olması da zayıf yönlerimiz olarak değerlendirilmektedir.

Çalıştaylar, odak grup toplantıları, ikili görüşmeler sonucunda oluşturduğumuz belgede vizyonumuzu destekleyecek beş temel stratejik amaç belirlenmiştir. Bu amaçlardan ilki "Ülke genelinde AUS'nin planlama ve entegrasyonu için gereken mevzuatın ulusal ve uluslararası ihtiyaçlara göre geliştirilmesi"dir. Amaç kapsamında ulusal bir AUS mimarisi oluşturulması, gerekli yapısal ve kurumsal düzenlemelerin gerçekleştirilmesi ve mevzuat ihtiyaçlarının belirlenip giderilmesi hedeflenmektedir.

İkinci stratejik amaç; "Küresel düzeyde rekabet edebilecek bir AUS sektörü oluşturulması"dır ki bu amaca yönelik her tür potansiyelimiz mevcuttur. AUS kapsamında kullanılan yazılım ve donanımların yerli olarak üretilmesi, AUS alanında dış pazara açılmayı sağlayacak çalışmaların gerçekleştirilmesi, AUS uzmanlarının yetiştirilmesi, özellikle akıllı araç teknolojileri konusunda AR-GE faaliyetlerinin yürütülmesi ve AUS farkındalığını arttıracak işbirliği platformlarının oluşturulması bu amaç kapsamında hedeflenmektedir.

Üçüncü stratejik amacımız "AUS uygulamalarının ülke çapında yaygınlaştırılarak trafik güvenliğinin ve mobilitenin arttırılması"dır. Bu amaca ulaşabilmek için ilk hedef; mevcut ulaşım ve iletişim altyapımızı gözden geçirmek olarak belirlenmiştir.

Yine bu amaç kapsamında şehir içi ve şehirler arası karayolu ağında trafik yönetiminin AUS ile etkin ve verimli hâle getirilmesi hedeflenmiştir. Karayolları Genel Müdürlüğünde kurulacak Ana Trafik Yönetim Sistemi Merkezi ile irtibatlı olarak çalışacak ve Karayolları Bölge Müdürlüklerinde kurulacak 17 adet Trafik Yönetim Sistemi Merkezinin tesis edilmesi planlanmaktadır.

Bir başka hedefimiz "Ulaşımda e-ödeme sistemlerini yaygınlaştırmak"tır. Ulusal tek ödeme sisteminin geliştirilmesi, mahsuplaşma merkezinin kurulması ve ilerleyen etaplarda banliyö, hafif raylı sistemler, vapur, dolmuş, minibüs gibi toplu taşıma araçlarının da AUS dahilinde teknoloji desteğiyle dönüştürülmesi şeklindeki eylemlerimiz bu hedefe ulaşmamızı sağlayacaktır.

"Yolcu bilgi hizmetlerinin geliştirilmesi" de bu amaç kapsamına giren bir başka hedeftir. Konuyu takip edenlerin bileceği üzere www.ulasim.gov.tr adresinden hizmet vermekte olan Ulusal Ulaştırma Portalı ülkemizde bütün ulaşım modları ile seyahatlerin planlanabileceği ve biletlemeye kadar işlemlerin gerçekleştirilebileceği bir portal. 2012 yılı Ekim ayında hizmete giren portalda önümüzdeki süreçte mobil uygulama üzerinden navigasyon sisteminin geliştirilmesi, yurtdışı ulaşım seferlerinin entegrasyonu, portal üzerinde uydu görüntüleri, trafik yoğunluğu verilerinin portale entegrasyonu, portal ve mobil uygulama üzerinde kişiselleştirme imkanları sunma, ulaştırma portalının özürlü vatandaşlarımızın da kullanabileceği şekilde geliştirilmesi gibi hedeflerimiz yer almaktadır.

Stratejik amaçlarımızdan bir diğeri "Hareket kısıtlılığı olanların ulaşım araçlarına ve hizmetlerine erişiminin AUS ile kolaylaştırılması"dır. TUİK 2002 yılı verilerine nüfusumuzun 8,5 milyonu yani yaklaşık %12'si engellidir. Bu oran engellilikten etkilenen engelli yakınlarını da dahil ettiğimizde %15'e kadar çıkmaktadır. TUİK'in Ulusal Engelliler Veri Tabanında kayıtlı olan özürlü bireylere yönelik olarak 2010 yılında yaptığı "Özürlülerin Sorun ve Beklentileri Araştırması"na göre; veri tabanına kayıtlı engellilerden %40,7'si şehirlerarası otobüs, %44'ü şehiriçi otobüs, %46'sı dolmuş minibüs, %15,2'si tren, %15,7'si metro tramvay, %11,2'si gemi ve %11,4'ü uçakla kendi başına seyahat edememektedir. Toplu taşımaya genel olarak bakıldığında engelli bireylerden %30,9'u kendi başına toplu taşıma aracını kullanabilmekte, % 69,1'i toplu taşıma aracını kendi başına kullanamamakta, bunlardan %12,9'u toplu taşıma araçlarının özür durumuna uygun olmadığından, %89,6'sı ise refakatçisiz dışarı çıkamadığından kullanamamaktadır. Bu istatistiklerden yola çıkarak engelli vatandaşlarımız için uygun bir ulaşım alt ve üstyapısı sağlamanın şart olduğu düşünülmüştür. Ancak bu şart yerine getirildiğinde dışarı çıkan engellilerimiz artacak, ekonomik ve sosyal hayata katılımları sağlanacaktır. İşte bu amacı gerçekleştirmek üzere ulaşım altyapısının, tüm ulaşım hizmetlerinin ve toplu taşıma filolarının yaşlılara, çocuklara ve engellilere daha etkin ve güvenli hizmet verecek şekilde düzenlenmesi hedeflenmektedir.

Son stratejik amacımız "Karayolu ulaştırması kaynaklı yakıt tüketimi ve emisyonlarının azaltılması"dır. Amaç kapsamında enerji verimliliğini sağlayacak AUS uygulamalarının geliştirilmesi ve kent içi ulaşımda emisyonların azaltılmasına yönelik çözümler üretilmesi gibi hedefler yer almaktadır.

Belgede yukarıda bahsi geçen eylemler dışında "AUS konusunda ortak terminoloji oluşturulması", "Ulusal AUS mimarisinin oluşturulması" ve "AUS Derneğinin kurulması" gibi anahtar eylemler de bulunmaktadır. Eylem planı kapsamında yer alan toplam otuz dokuz eylemin birçoğunun 2015 yıl sonuna kadar tamamlanması planlanmaktadır.

AUS Stratejisi'nin hayata geçirilmesi için izleme ve değerlendirme mekanizmasının oluşturulması da büyük önem arz etmektedir. Stratejinin uygulanması ve izlenmesi, eylem planında yapılacak her türlü değişiklik ve düzenlemeye karar verilmesi amacıyla, gerekirse özel sektör temsilcilerinin, üniversitelerin ve STK'ların da katılımını içerecek şekilde ilgili tüm paydaşların temsilinin sağlandığı bir "İzleme ve Yönlendirme Komitesi" kurulması planlanmıştır. İzleme ve Yönlendirme Komitesi, özel sektör ile kamu kesimi arasında kurulan çeşitli diyalog mekanizmaları ile işbirliği halinde olacaktır. Bu belge ve eki eylem planı, yaşayan belgeler olarak güncellenmeye ve değişikliklere açık olacak, her yıl eylemlerin gerçekleşmesi düzenli aralıklarla izlenerek raporlanacak ve böylece AUS Stratejisine ulaşmada gösterilen başarı ölçülmüş olacaktır.



Hazırlayan:

Aysu Müge YEŞİL

Gazi Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü (2003) ve Anadolu Üniversitesi Kamu Yönetimi Bölümü (2010) lisans mezunu olan Aysu Müge YEŞİL, yüksek lisans derecesini Gazi Üniversitesi Kamu Yönetimi Bölümü Yönetim Bilimleri Anabilim Dalından 2008'de aldı. 2005 yılından bu yana Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığında çalışmakta olan YEŞİL, Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi'nin hazırlanmasında halen koordinatör olarak görev yapmaktadır.

AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ: FIRSATLAR VE ZORLUKLAR

Umut AYDIN
Ortana Elektronik Yazılım Taah. A.Ş.

Ülkemizde son yıllarda başarılı bir ulaşım alt yapısı geliştirme programı uygulanmaktadır. Temel alt yapı yatırımlarının tamamlanmasıyla ve Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığımızın da öncelik vermesiyle beraber Akıllı Ulaşım Sistemleri konusunda ciddi hedefler ortaya konulmaktadır. Geçtiğimiz yıl yapılan Akıllı Ulaşım Çalıştayı ve Karayolları Genel Müdürlüğünün yeni yapılanması çerçevesinde kurulan "Trafik Güvenliği Dairesi Başkanlığı" bunların önemli göstergeleridir. Aynı şekilde Karayolları Genel Müdürlüğünün önümüzdeki yıllarda tüm ülke çapında kurmayı planladığı büyük ölçekli Akıllı Ulaşım Sistemleri ise bu hedeflerin gerçeğe dönüşeceği konusunda sektöre güven vermektedir.

Diğer yandan Akıllı Ulaşım Sistemleri ve genel olarak ulaşım teknolojilerinde küresel lider konumundaki Avrupa Birliği'nin ortaya koyduğu "2030 yılında trafik kazalarında sıfır ölüm" hedefi ve yine Türkiye Cumhuriyeti'nin Birleşmiş Milletlere verdiği "Türkiye'de 2020 yılına kadar trafik kazalarındaki ölümlerin yarı yarıya azaltılması" hedefi, ilgili kurumlara ve sektöre yeni fırsatlar sunmakla birlikte zorlukları da beraberinde getirmektedir.

Bu çerçevede Akıllı Ulaşım Sistemleri'nde yeni bir kalkınma hamlesine girecek ülkemizde kamunun yapacağı tercihler ve sektörlerin bu duruma ayak uydurmak için gösterecekleri gayret ve uyumun önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Kısa Bir Tarihsel Bakış: Kötü Deneyimler

Ülkemizde Akıllı Ulaşım Sistemleri diyebileceğimiz ilk sistemler 1970'li yıllarla beraber yaygınlaşmaya başlayan kavşak sinyalizasyon sistemleri olarak kurulmaya başlamıştır. Bu ilk uygulamalar ithalat tabanlı, yüksek maliyetli, ancak kaliteli mühendislik alt yapısı olan firmalar tarafından kurulduklarından kısmen başarılı uygulamalar olmuşlardır.

Ancak 90'lı yıllarla beraber mühendislik ve üretim alt yapısı olmayan, kalite yönetimi konusunda yetersiz, salt ticari yaklaşım sahibi sinyalizasyon firmaları bu pazarı ele geçirmiştir. Bu durum düşük standartlı, çoğu zaman istenen performanstan uzak ve olmazsa olmaz güvenlik konularında zafiyetleri olan ürünlerin ülkemizin dört bir yanını kaplamasına sebep olmuştur.

Son dönemde TSE üzerinden getirilmeye çalışılan standardizasyon kuralları da bu konuda ehil ve yeterli insan kaynağına sahip olunmaması nedeniyle uluslararası benzer kurumlarda olduğu gibi sistematik ve net inceleme kriterleri olan yöntemler uygulanamamış, gerekli denetimler yapılamadığından istenen hedefe de ulaşılamamıştır.

Bu durum sektörün gelişmesini engellediği gibi, dünyada yaygın olarak kullanılan tam-uyarlamalı trafik sinyalizasyonu gibi Akıllı Ulaşım Sistemleri'nin ülkemizde uygulanmasını geciktirmiştir.

Kısa Bir Tarihsel Bakış: İyi Deneyimler

90'lı yılların sonunda yapılan Selatin Tüneli ise Tünel Yönetimi ve Elektromekanik Sistemleri'nde bir Akıllı Ulaşım Sistemi olarak çok önemli bir sektörün meydana gelmesinde milat olarak her anlamda başarılı bir örnek olmuştur.

Bu projede, uluslararası ve etkin bir müşavir, projenin planlanması aşamasından itibaren sonuna kadar işin içinde olmuştur. Aynı şekilde hem Karayolları Genel Müdürlüğü Otoyollar Dairesi, hem de Karayolları Bölge Müdürlüğünün ilgili birimleri aktif sorumluluk almışlardır. Bu birliktelik, işin dünyada bulunan görece üst düzey bir teknolojide, iyi kalitede ve üst düzey güvenlik standartlarında yapılmasını sağlamıştır. Bunun sonucunda, aradan geçen onca yıla rağmen halen teknolojisi eskimemiş, modernliğini koruyan bir Tünel Yönetim Sistemi ortaya konulmuştur.

Aradan geçen 15 yıla yaklaşan zamana rağmen bu tünelin yönetim sisteminin halen ilk günkü performansıyla çalışıyor olması da kayda değer önemdedir. Bu başarılı proje sonrasında yapılan birçok tünelde, aynı uygulama tekrarlanmıştır. Bu projelerde de genelde kaliteden ödün verilmeden aynı anlayışın sürdürülmesi ise hem sektörü büyütmüş, hem de birçok ihracatçı ve yurtdışında aynı işi yapan müteahhidi sektöre kazandırmıştır. Bu durum, yeni oluşan bu sektörün ülkemiz adına net para kazanan ve katma değer oluşturan bir sektör olmasını sağlamıştır.

Bu başarılı örnek, kamunun tercihlerinin yeni oluşan bir sektörü nasıl olumlu etkileyebileceğinin iyi bir örneğidir.

Geleceğe Bakış: Kamunun Misyonu

Akıllı Ulaşım Sistemleri'nde önümüzdeki dönemde kamu yatırımlarının hızlanarak artması bekleniyor. Bu kritik viraj öncesinde seçilecek yöntem ve alınacak stratejik kararlar, hem projelerin başarısını, hem de ülkemiz için katma değer ve döviz kazandıran bir sektörün gelişmesine olanak sağlamalıdır.

Kamunun başlıca hedeflerinden birisi, bu projeleri bir enstrüman olarak kullanarak dünyada lider olan yerli bir Akıllı Ulaşım Sistemleri sektörünü oluşturmak olmalıdır.

Bu çerçevede gözetilebilecek önemli kriterler şunlardır:

1. Seçilecek teknolojiler ve sistem mimarileri, dünyada halihazırda bulunan en ileri teknolojiler ve çözümlere, hatta daha ilerisi üzerine kurulu olmalıdır.

2. Türkiye'de ciddi yatırımlar yapmış, yerli katma değeri yaratan ve belli ihracat hedefleri olan firmaların çözümleri tercih edilmelidir. Bu çerçevede, var olan kanunlara göre yerli üreticiler spesifik olarak tercih edilemese bile, en azından yerli müteahhitler için İhale Kanunu'nda bulunan "yerli istekliye %10 indirim sağlanması" maddesi ile pozitif ayrımcılık uygulanmalıdır. Ayrıca istenebilecek uzun garanti süreleri yerli üreticileri destekleyecektir.

3. Seçilecek ürünlerde standardizasyona ve kaliteye çok önem verilmelidir. Ürünlerin EN/ISO normlarının en üst sertifikasyon sınıflarından seçilmesine önem verilmelidir. Ürünlerin ayrıca sertifikasyonunun yurtdışı akreditasyonu olması tercih edilmelidir. TSE'nin de buna paralel olarak işleyiş biçimi ve akreditasyonunun, uluslararası kabul görecek seviyeye gelmesi sağlanmalıdır.

4. Tüm sistemlerin birbiriyle uyumlu ve geniş kabul gören haberleşme standartlarını desteklemesi sağlanmalıdır. Bu çerçevede, ilgili haberleşme standartlarını desteklediğini ispatlayabilen sertifikalı ürünler tercih edilmelidir.

5. Ürünlerin 7/24 çalışacağı göz önüne alınarak ve enerji ithalatçısı bir ülke olduğumuz da hatırda tutularak, sadece çok düşük enerji tüketen çevreye duyarlı ürünler tercih edilmelidir. Bunlara ilişkin şartnamelerde net kriterler konulmalıdır.

6. Kullanılacak merkezi kontrol yazılımları mutlaka ve sadece Türkiye'de geliştirilmiş olmalıdır. Başta savunma olmak üzere diğer sektörlerde de görülebileceği gibi, kontrol merkezi yazılımları zamanla stratejik milli değerler haline gelmektedirler.

7. Tüm saha ekipmanları için çok iyi MTBF (mean time between failure - arıza arası ortalama zaman) ve uzun garanti süreleri, sistem performans kriteri olarak belirlenmelidir (örneğin 400.000 saat ve 7 yıl gibi). Müteahhitlerin kalitesiz ve ucuz ürünleri kullanımı caydırılmalıdır. Bunlara ilişkin gerçekçi performans ölçümleri istenmeli ve kontrol edilmelidir.

Türkiye'nin önümüzdeki dönemde yapacağı Akıllı Ulaşım Sistemleri'nde yukarıdaki kriterlerin takip edilmesi durumunda, güçlü bir yerli sektörün geliştirilmesi sağlanabilecektir. Hepimizin özlediği ve yollarımızda görmek istediği yüksek kalitedeki Akıllı Ulaşım Sistemleri altyapısı ancak yerli sektörün gelişmesiyle beraber ülkemiz için "sürdürülebilir" olacaktır. Tıpkı diğer birçok sektörde olduğu gibi.



Umut AYDIN

ODTÜ Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü lisans (1989) ve yüksek lisans (1993) mezunu olan Umut AYDIN, ilk olarak Aselsan Ar-Ge bölümünde görev aldı. Daha sonra TRT Bilgi İşlem Dairesinde ve Belçika'da Telkon BV firmalarında çalıştıktan sonra 1992 yılında Ortana Elektronik Yazılım Taah. A.Ş. firmasını ODTÜ KOSGEB Teknoloji Geliştirme Merkezinde kurdu. Halen aynı şirketin genel müdürlüğü görevini sürdüren AYDIN, mühendislik alanında uluslararası endekse girmiş 2 adet makalesi, çok sayıda patent ve endüstriyel tasarım belgelerine sahiptir.

AKILLI ARAÇLAR

Prof. Dr. Orhan ALANKUŞ Prof. Dr. R. Nejat TUNCAY

Okan Üniversitesi, Ulaştırma Teknolojileri ve Akıllı Otomotiv Sistemleri Uyg. ve Araş. Merkezi

İçinde yaşadığımız çağı nasıl tanımlarsınız diye sorulduğunda verilecek cevapların büyük bir kısmının **Bilgi Çağı** olacağı kuşkusuzdur. Nasıl insanlık 18. Yüzyıldan itibaren kas gücünü, buharlı, benzinli ve elektrikli makinalar ile aşmış ve bunun sonucunda seri üretimle birlikte **Endüstri Çağı** başlamış ise, bugün de bilgiyi algılama, depolama, işleme, optimum kararı bulma anlamında insanın beyinsel faaliyetlerinin aşıldığı görülmektedir. Algılayıcılar (sensörler) insanın 5 duyu yeteneklerinin üzerinde algılama yapabilmekte, gelen işaretler fevkalade büyük hızlarda işlenebilmekte, depolanabilmekte ve yapay zeka yöntemleriyle doğru kararlar oluşturulabilmektedir. Bilgisayarların satrançta insanı yenebiliyor olması tesadüf değildir. Konuşan, söyleneni anlayan, yapay görme kabiliyetine kavuşmuş robotların gelişimi sürmekte, mikro robotlar ile cerrahi operasyonlar yapılmaya başlamıştır. **Bilgi çağının, otomotiv ve ulaşım alanına yansımamış olacağı düşünülemez.**

Tanım olarak **akıllı araç** dediğimizde, sürücü işlevlerini, ondan daha üstün bir biçimde yapabilen yapay zeka yeteneği ile donatılmış olan bir aracı anlamamız gerekiyor. Artık araçlar, savrulma ve devrilmeye karşı kararlı yol tutuşu sağlayabilmekte, öndeki araç ile olan mesafeyi yolun kayganlığını da kapsayarak belirleyebilmekte ve hatta sürücünün sağlıklı olup olmadığını izleyerek çeşitli kontrol işlevlerini yerine getirebilmektedir. Bunlara ek olarak araçlar arasında ve araç ile yer istasyonları arasında otomatik haberleşmeler gerçekleştirilmeye başlanmış, trafik durumuna ve yol işaretlerine göre yol üstünlüklerinin sürücüden bağımsız olarak belirlenmesinde ilerlemeler sağlanmış olmasının yanında tümüyle sürücüsüz olarak trafiğe çıkabilen bilgisayar denetimli araçlar geliştirilmiş bulunmaktadır. Öncelikle bu noktaya nasıl gelindiğini incelemek yararlı olacaktır.

Araçlar mikroişlemci ve yarı iletken teknolojileri gelişmeden önce mekanik, hidrolik ve pneumatik kontrol sistemleri ve mekanizmaları ile çalışmakta idi ve aracın her hareketi ve performansı ağırlıklı olarak sürücüye bağlı idi. Elektronikteki gelişmeler, maliyetleri azaltıp, işlem kapasitesini arttırdıkça, araçların yarattığı bazı sorunlara çözüm bulma çalışmaları başladı. Bunların en başında da **çevre** ve **güvenlik** gelmekte idi.

Araç parkı büyüdükçe, emisyonların insan sağlığı ve iklim değişikliğine olan etkisi gittikçe daha önemli olmaya başladı. Dünyada bir çok ülke emisyonları limitleyen kurallar koymaya başladı. Avrupa' da da 1992 yılından itibaren Euro1 denen emisyon limitleri getirildi. Bu regülasyon öncesi araçların yanma sistemi karbüratör vasıtası ile kontrol edilmekte idi. Sürücü gaz pedalına ne kadar çok basarsa araç o kadar fazla hızlanıyordu. Euro 1 standartları araçlarda elektronik kontrol sistemi ve enjeksiyonu zorunlu hale getirdi. Artık sürücü gaz pedalına hızlı da bassa, elektronik kontrol sistemi, emisyon kurallarına uygun bir şekilde enjeksiyonu yönetiyor, böylece emisyonu daha hassas bir şekilde kontrol edebiliyordu. Böylece araçlarda çevre amaçlı olarak ilk akıl uygulaması başlamış oldu.

İkinci akıl uygulaması güvenliğe yönelik olarak devreye girdi. Güvenlik açısından araçların farklı yol koşullarında, ıslak zeminlerde en kısa mesafede, savrulmadan durmasını sağlamak son derece önemlidir. Çok tecrübeli ve usta bir sürücü bunu gerçekleştirebilir fakat tüm araçlarda güvenli duruşun sağlanması ancak akıllı sistemler ile mümkündür. Bu konudaki ilk araç uygulamaları 1970'li yıllarda başladı. Araçlarda 2007 yılından itibaren ABS sistemleri artık zorunlu oldu. Güvenlik ile ilgili bir diğer uygulamada hava yastıkları ile devreye girdi. Çarpışma şiddetini algılayan sensörler ile hava yastığı aktive edilerek, şiddetli çarpışmalarda sürücünün ve yolcuların yaşamını kurtarmak mümkün oldu.

Bir diğer güvenlik problemi araçların virajlardaki stabilitesi ile ilgili idi.(ESC) Araçların virajlardaki kayma ve yol tutuş durumunu sensörler vasıtası ile kontrol ederek tekerleklere kumanda eden ve güvenli bir sürüşü sağlayan ilk sistemler 1987'de görünmeye başladı, daha sonra 1995'de daha gelişmiş sistemler araçlarda yerlerini almaya başladı. AB de Kasım 2011'den itibaren bütün yeni modellerde ESC sistemi mecburi oldu. 2013 yılı sonundan itibaren de tüm yeni satılan araçların artık ESC'li olması gerekecek.

Araçları akıllı olmaya yönlendiren çevre ve güvenlik konusunda sağlanması gereken hedefler gittikçe daha da büyüdü. Başlangıçta Euro-1 olarak tanımlanan regülasyonlar her birkaç yılda bir sıkılaştırılarak bugün Euro-6 normlarına ulaşmıştır. Buna göre aracın yaydığı

sera gazları ve içindeki zararlı parçacıklar çok düşük düzeylere indirilmektedir. Bunu sağlamak için motor ve aktarma organları elektronik kontrol ünitesi çok daha akıllı olmak zorundadır. Güvenlik konusunda da artık kör nokta uyarısı, park etme yardımı, aktif çarpışma önleyici sistemler, şerit değiştirme uyarısı gibi sistemler ile araçlarda güvenlik artık çok daha iyi bir şekilde sağlanacak ve kazalar daha da aşağı çekilebilecek.

Avrupa'da araçların çevre etkilerinin iyileştirilmesi ve güvenliğinin artırılması için 2006 yılında Akıllı Araçlar İnsiyatifi başlatıldı [1], (Intelligent Car Initiative). Bu insiyatifte daha güvenli, çevreci ve daha akıllı araçlar hedeflendi. 2007 Eylül ayında yayınlanan raporda ilgili alanlarda aşağıda belirtilen hedeflerin ele alınması kararlaştırıldı.

1- Güvenli Araçlar :

1.1- 2010 yılına kadar araçlarda kaza anında acil çağrı sisteminin uygulanması

1.2- ESC sisteminin tüm yeni araçlarda yaygın uygulaması

1.3- Kaza önleme sistemlerinin uygulanmaya başlanması

1.4- Pazar uygulama problemlerini çözümleme

2- Temiz Araçlar:

2.1- İklim değişikliği ile mücadele için bilgi teknolojileri kullanımının araştırılması

2.2- Araçlarda verimlilik arttırıcı teknolojilerin kullanılması

Son yıllarda, içten yanmalı motorlarda önemli ilerlemeler meydana gelmiştir. Bu motorların hacimleri ve ağırlıkları küçültülmüş, verimleri ise artırılmıştır. Bunların en az yakıt tüketimi ile çalıştırılması ise ileri kontrol teknikleriyle sağlanmıştır.

Buna ek olarak 90'lı yıllardan itibaren elektrik makinaları ve içten yanmalı motorlar ile birlikte çalıştırılan Karma (hibrit) elektrikli araçlar geliştirilmiş ve azımsanmayacak bir pazar başarısı da sağlamışlardır. Karma elektrikli araçlarda enerjinin mekanik motor ve elektrik makinası arasında paylaştırılması, enerji geri kazanımlı frenleme özelliği ile bu enerjinin bataryada depolanması, ancak güç elektroniği ve mikrodenetleyici donanım ve yazılım teknolojilerinin gelişmesi sayesinde gerçekleşmiştir. Bu özellikleriyle karma elektrikli araçlar, "Enerji Yönetimi" bakımından akıllı araç kavramına iyi birer örnek oluşturmuşlardır.

Son yıllardaki gelişmeler, elektrik şebekesinden doldurulabilen karma elektrikli araçlar ile tümü elektrikli araçların öne çıkmakta olduğunu göstermektedir. Yalnızca elektrik makinasıyla hareket eden ve enerjisi tümüyle bataryada depolanmış olan bir elektrikli aracın çalıştırılmasının bilgi işlem teknolojisi olmaksızın yapılabilmesi düşünülemez. Çok basit bir örnek ile aracın "Enerji Yönetim Sistemi", hedef olarak seçilen noktaya kadar yolun üç boyutlu bilgisine sahip olmalı, aracın hedefe varıncaya kadar harcayacağı enerjiyi çeşitli sürüş senaryolarına göre hesap edebilmeli, bataryanın şarj durumunu sürekli kontrol ederek hedefe veya en yakın dolum noktasına varılmasını garantilemeli, hızlanmayı en verimli bir biçimde sağlamalı, frenleme anlarında enerjiyi en verimli bir biçimde depolayabilmelidir. Tüm bu işlevler çok gelişmiş mikroelektronik donanımlar ve yazılımlarla, diğer bir ifade ile bilgi teknolojisi ile mümkün olabilmektedir. Görüldüğü gibi yeni teknoloji ürünü temiz araçlar, bu anlamda akıllı araçlara iyi birer örnek oluşturmaktadır. [2]

3- Daha Akıllı Araçlar:

3.1- Araç kontrol sistemlerinin kolay, güvenli kullanımının sağlanması ve güvenilir olması

3.2-Daha güvenli ve daha verimli ulaşım için haberleşen araçlar

Araçların tek başına yapay zeka ögeleriyle donatılmalarının, güvenli ve verimli bir ulaşım için yetersiz kalacağı, güvenli bir ulaşımın ancak akıllı yol ve akıllı altyapı sistemleriyle desteklenerek başarılabileceği son derece açıktır. Daha sonra akıllı araçların akıllı bir ulaşım sistemi içine entegre edildiğinde, ulaşım güvenliği ve verimliliğinin daha etkin olarak sağlanacağı görüldü. Avrupa Komisyonunun 2012 yılında Akıllı Ulaşım Sistemlerine yönelik hazırladığı raporda [3], başlıca 6 aksiyon eylem alanından bahsedildi.

1- Yol, trafik ve seyahat verisinin en uygun kullanımı
2- Trafik ve yük taşıma yönetiminin en etkin bir şekilde yapılması
3- Trafik ve yol güvenliğinin sağlanması
4- Araçların ulaşım sistemine entegrasyonu
5- Veri güvenliğinin sağlanması
6- Avrupa' da Akıllı Ulaşım Sistemleri için işbirliği ve koordinasyonun sağlanması

Yukarıdaki 6 ana eylem alanının ana hedefi daha güvenli, daha verimli ve daha temiz bir ulaşım sağlamaya yöneliktir. Bu doğrultuda Okan Üniversitesi Ulaşım Teknolojileri ve Akıllı Otomotiv Sistemleri (UTAS) bünyesinde 4 adet uluslararası çalıştay düzenlenmiştir. [4, 5] Bu çalıştayların içeriği ve akıllı ulaşım konusunda ayrıntılı bilgi www.okan.edu.tr web adresinden temin edilebilir. [6]

Okan Üniversitesinde akıllı araç üzerine yapılan araştırma geliştirme çalışmalarının odaklandığı uygulama, 2010 yılında geliştirilen ve halen de geliştirilmeye devam eden OKANOM Okan Otonom Araç projesidir. Bu proje ile Linea model bir yerli otomobil, tamamen sürücüsüz olarak kendisi için daha önceden belirlenerek bilgisayarına yüklenmiş olan yol güzergahında gidebilmektedir. Araştırmanın ilk evresinde aracın direksiyonu, freni ve gaz ayarı bilgisayar üzerinden hareket ettirilecek şekilde elektromekanik kontrol sistemleriyle donatılmış, lazerli bir radar ile önüne çıkan nesneleri algılaması GPS cihazları ve navigasyon yazılımı ile de kendi konumunu yol konumuyla örtüştürmesi sağlanmıştır. Halen aracın trafiğe çıkabilmesi için gerekli donanım ve yazılım geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Şekil 1.'de OKANOM sürücüsüz araç gösterilmiştir.



Şekil 1. OKANOM sürücüsüz araç

Sonuç

Akıllı araçlar ve akıllı ulaşım sistemleri önümüzdeki yıllarda gelişmeye devam edecek, araçlar daha az kaza yapacak, daha az sera gazı salacak, yollar daha akıllı hale gelecektir. Akıllı araçlar ve ulaşım sistemleri üzerine yeterli araştırma geliştirme çalışmalarını desteklemeyen ülkeler ve akıllı sürüş sistemlerine yatırım yapamayan şirketler, pazarda rekabet kabiliyetlerini kaybetme tehlikesiyle karşı karşıya kalacaklardır. Buna karşılık akıllı ve temiz araçlar ile akıllı yol ve altyapı üzerine çok sayıda nitelikli araştırıcıya ihtiyaç olacak, iyi yetişmiş mühendislere geniş iş olanakları çıkacaktır.

Referanslar

[1] Towards Europe-wide Safer, Cleaner and Efficient Mobility: The First Intelligent Car Report, Communication from European Parliament, 17.9.2007

[2] CARS 2020,Action Plan for Competitive and Sustainable Automotive Industry in Europa, Eurpoean Commission Report, 8.11. 2012.

[3] Intelligent Transport Systems in Action, Eurpoean Commission,2012

[4] Workshop on Intelligent Vehicles and Energy, Okan Üniversitesi, 27 Haziran 2011

[5] Tuncay R. N., Alankuş.O., Özkan B. , Akıllı Ulaşım Çalıştay Raporu, Okan Üniversitesi, 9 Aralık 2011.

[6] www.okan.edu.tr/anasayfa/araştırma merkezlerimiz/ulaştırma teknolojileri ve akıllı otomotiv sistemleri uygulama ve araştırma merkezi



Prof. Dr. Orhan ALANKUŞ

Prof. Dr. Orhan ALANKUŞ ODTÜ Makine Mühendisliği Bölümünde tamamladığı lisans ve yüksek lisans eğitiminin ardından, doktorasını Londra Imperial College of Science and Technology'de Bilgisayarlı Üretim ve Tasarım Sistemleri üzerinde yaptı. 1984 yılında işe başladığı TOFAŞ Fabrikasında 1994 yılında Ürün Geliştirme ve Ar-Ge Bölümünün başına geçti. Eylül 2007'de Koç Holdinge geçerek, Teknoloji Danışmanı ve Teknoloji ve Çevre Koordinatörü pozisyonlarında çalışan Prof. Dr. ALANKUŞ Eylül 2011'den itibaren OKAN Üniversitesinde akademisyen ve Araştırma Projeleri Direktörü olarak görev yapmaktadır.



Prof. Dr. R. Nejat TUNCAY

İTÜ Elektrik Fakültesi (1972) mezunu olan Prof. Dr. R. Nejat TUNCAY, doktora derecesini İngiltere University of Manchester Institute of Science and Technology'den 1977'de aldı. İTÜ Elektrik-Elektronik Fakültesinde 1988 yılında Profesör olduktan sonra, 2001-2002 yıllarında TÜBİTAK MAM Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırma Enstitüsünde görev alan Prof. Dr. TUNCAY Türkiye'deki ilk Hibrit Elektrikli Araç projesi olan Doblo Elit1 projesinin yürütücülüğünü yaptı. Eylül 2008'de OKAN Üniversitesinde göreve başlayan ve aynı yıl Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dekanlığına atanan Prof. Dr. TUNCAY bu görevi ile birlikte aynı üniversitede Ulaştırma Teknolojileri ve Akıllı Otomotiv Sistemleri Uygulama ve Araştırma Merkezinin başkanlığını yürütmektedir.

YOLCULUK SÜRESİ TAHMİNLERİ İÇİN BLUETOOTH KULLANIMI

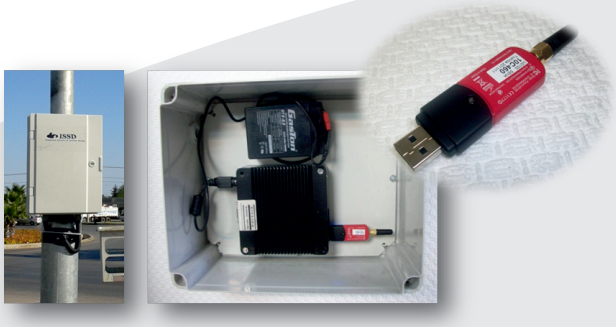
Şule YÜCEL
ISSD Bilişim Elektronik Eğitim San. ve Tic. Ltd. Şti.

Trafik tahmin ve yönetimi için önemli bilgilerden üçü hız, yoğunluk ve hacimdir. Bu üç parametreden ikisi bilindiğinde bir nokta ya da koridordaki trafiğin durumu hakkında fikir sahibi olabiliriz. Ayrıca trafik yönetimi için noktasal hız yerine kesim ortalama hızı ölçülmesi de önemlidir; bu da uzunluğu bilinen bir koridorda yolculuk süresinin bilinmesi anlamına gelir. Yolculuk sürelerinin hesaplanmasında, iki noktada plaka okuyup eşleştirmek klasik yöntemlerden biridir; ve gelişen teknolojiyle birlikte, otomatik plaka tanıma sistemleri kullanılarak da yapılabilmektedir. Fakat bu sistemler hem pahalı hem de şerit kullanımı düzenli olmayan yol kesimlerinde (özellikle şehiriçi yollarda) kullanımı zor sistemlerdir.

Kesim ortalama hızları (ya da süreleri) günlük yaşantımızda kullanımı giderek artan Bluetooth uygulamalarından gelen veri kullanılarak daha ucuz ve basit bir şekilde hesaplanabilmektedir. Literatürde çok çeşitli alanlarda kullanım yeri bulunan Bluetooth, özellikle ulaştırma alanında, akıllı trafik sistemleri, gerçek zamanlı trafik yönetimi, yaya hareketlerinin gözlem ve analizi ve havaalanlarındaki bekleme sürelerinin tahmini gibi birçok farklı uygulamada kullanılmıştır; yolculuk süresi tahmini de bu uygulamalardan biridir.

1. Bluetooth Teknolojisi

Bluetooth, 2.4 GHz radyo frekansında kısa mesafeler arası veri transferi sağlayan bir kablosuz iletişim teknolojisidir. Düşük güç tüketimi ve güvenli veri transferi, Bluetooth'un en önemli avantajlarıdır. Bluetooth protokolü, "MAC adresi" adı verilen elektronik belirleyicileri kullanır. Şekil 1'de gösterilen Bluetooth okuyucu, çekim alanı içindeki Bluetooth'u aktif olan tüm cihazların MAC adreslerini ve tespit edildikleri zaman bilgisini kaydetme özelliğine sahiptir. Kullanılan Bluetooth okuyucu modeli ve anten özelliğine göre bir okuyucu 10m ile 300m arasında değişen yarıçaplar içindeki aktif Bluetooth cihazlarını okuyabilmektedir. Pratikte bu okumanın kalitesi okuyucunun konuma ve civarda bulunan engellere bağlı olabildiği gibi aynı zamanda teknolojik olarak 7 aktif makinadan fazlasını da okuyamama sınırı bulunmaktadır.



Şekil1. Örnek bir Bluetooth okuyucu ve sahada uygulanışı

2. Bluetooth Verisinden Yolculuk Süresi Tahmini

Yolculuk süresi tahmini için yol kenarlarında önceden belirlenmiş iki noktaya Bluetooth okuyucuları yerleştirilip bu noktalardan geçerken aktif olan Bluetooth MAC adresi ve zaman bilgileri kaydedilir. Farklı okuyuculardaki aynı MAC adreslerinin okunma zamanları karşılaştırılarak iki okuma noktası arasındaki yolculuk süresi -aradaki mesafeyi kullanarak da ortalama hız- hesaplanabilmektedir. Bu, esasında bütün araçların hızlarının ortalamasını bulmak yerine örneklem alarak ortalama hız hesabı temeline dayanmaktadır; fakat araçların serbest akış koşullarından daha çok topluca bir akış rejimi oluşturdukları yoğunluk durumları için güvenilir sonuçlar üretebilmektedir. Eğer giriş-çıkışın yoğun olduğu bir koridor üzerinde birden fazla kesim için gözlem yapılacaksa, kesim yolculuk süresi tahminlerine ek olarak MAC adresi eşleştirmesi sırasında araçların rotalarının da tespiti gerekebilir. Giriş-çıkışın nispeten daha az olduğu şehirlerarası koridorlarda daha etkin kullanılan bu yöntemin açık sistemler olan şehiriçi koridorlardaki etkinliği araştırılmaya devam edilmektedir.

3. Etlik Bölgesi Yolculuk Süresi Analizi

Ankara'nın Etlik bölgesindeki 3 kavşağa yerleştirilen (Şekil 2'de J1, J4 ve J6) Bluetooth okuyucularından eş zamanlı alınan birer saatlik ölçümler sonucunda Halil Sezai Erkut Caddesi (J1-J4 koridoru) ve Etlik Caddesi (J4-J6) elde edilen yolculuk süreleri Şekil 3'te gösterilmiştir. Halil Sezai Erkut Caddesi'ndeki ortalama hızı 21 km/s, Etlik Caddesi' ndeki ortalama hızı ise 27 km/s olarak tahmin edilirken, ölçümlerde her iki koridorda da gidiş ve geliş yönlerinin farklı karakteristikler gösterdiği görülebilmektedir.

4. Sonuç

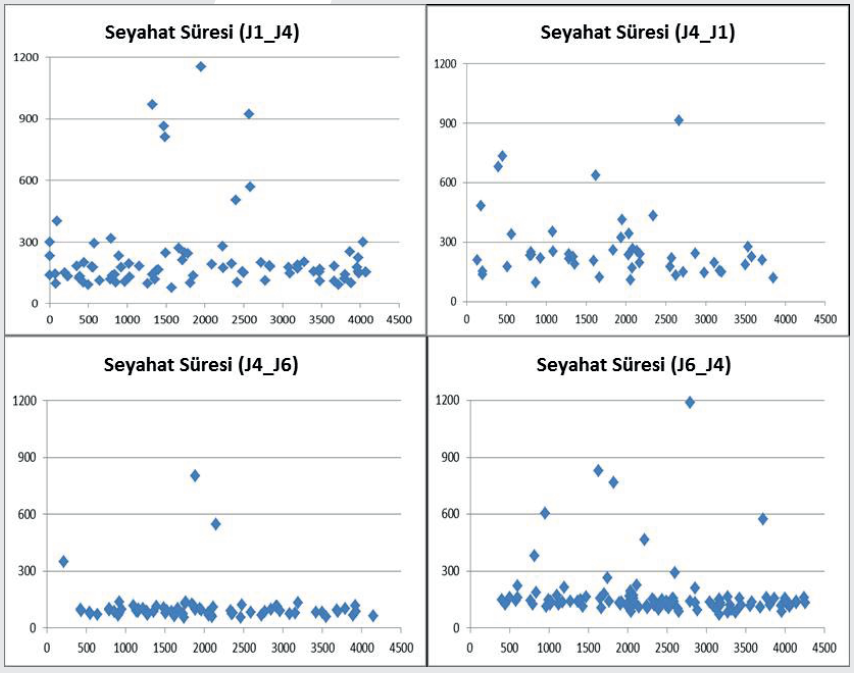
Yapılan istatistikler, araçların Bluetooth'a sahip olma ihtimalinin %10-15 arasında olduğunu göstermektedir. Bu oran yolculuk süresi tahmini için örneklem almak açısından fazlasıyla yeterli olmaktadır. Şehiriçi koridor analizlerinde ve başlangıç-bitiş bilgisi toplamada daha sınırlı kapasitesi olan Bluetooth tespitinin çok pratik ve ucuz bir metod olduğu için, klasik yöntemlere destekleyici ve tamamlayıcı bir metod olarak görmek gerekir. Bluetooth teknolojisinin günlük hayattaki kullanımının çok hızlı bir şekilde yaygınlaşması trafik verisi toplama kapasitesini çok arttırabilir.



Şule YÜCEL
TOBB ETÜ Elektrik ve Elektonik Mühendisliği Bölümü mezunu olan Şule YÜCEL ISSD Bilişim Elektronik Eğitim San. ve Tic. Ltd. Şti.'nde akıllı trafik sistemleri konusunda çalışmaktadır. Ayrıca YÜCEL, ODTÜ İnşaat Mühendisliği yüksek lisans programında tez çalışmalarına devam etmektedir.



Şekil 2. Araçların Bluetooth okuyucu ile tespit edilmesi



Şekil 3. Etlik bölgesi yolculuk süresi sonuçları

11. ULAŞTIRMA DENİZCİLİK VE HABERLEŞME ŞURASI

"Herkes İçin Ulaşım ve Hızlı Erişim" temasıyla Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından organize edilen, Karayolu, Demiryolu, Havacılık ve Uzay Teknolojileri, Denizcilik, Haberleşme, Kent İçi Ulaşım ve Boru Hatları konularında eş zamanlı panellerin düzenlendiği,





11. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Şurası, 05-07 Eylül 2013 tarihleri arasında İstanbul Kongre Merkezinde gerçekleştirilmiş olup Karayolları Genel Müdürü ve Komitemiz Yönetim Kurulu Başkanı M. Cahit TURHAN ve Yönetim Kurulu Üyelerimiz de şuraya katılmışlardır.





TOPLANTI TAKVİMİ

Ulusal/Uluslararası Toplantı Duyuruları:

09-11 Ekim 2013	**IRF Executive Seminar Series: Roadside & Work Zone Safety, Chile -** Santiago/Chile http://irfnews.org/news-events/event-detail/irf-executive-seminar-series-roadside-work-zone-safety1/
09-13 Kasım 2013	**17th IRF World Meeting and Exhibition -** Riyadh/Kingdom of Saudi Arabia irf2013.org
27-28 Kasım 2013	**6. Ulusal Asfalt Sempozyumu ve Sergisi -** Ankara www.asfalt2013.org

YTMK Bülteni yazım esaslarına web sitemizden ulaşılabilir.