

Akıllı Ulaşım Politikaları (Kentsel)



HAZIRLAYAN:
DOÇ. DR. HEDİYE TÜYDEŞ YAMAN
ODTÜ-BİLTİR MERKEZİ
AKILLI ULAŞIM SİSTEMLERİ BİRİM BAŞKANI



KISA ÖZGEÇMİŞ



- ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü mezunu (CE'94)
- ODTÜ Mühendislik Bilimleri Yüksek Lisans (ES'97)
- ABD-Şikago, Northwestern Üniversitesi
 - Ulaştırma Yüksek Lisans (NU'99)
Tez: Havaalanları Ulaşım Tahmin Modelleri
 - Doktora Derecesi (NU'05)
Tez: Afet Durumlarında Trafik Ağ Yönetimi
- ODTÜ – İnşaat Mühendisliği Öğretim Üyesi (2006 -)



KISA ÖZGEÇMİŞ



AUS Katkı ve Tecrübemiz

- 2007-2017 Karayolu Trafik Güvenliği Kurulu – ODTÜ
- 2008-2009 AB 6. Çerçeve – InMoSion Projesi
- 2010- Yollar Türk Komitesi Yönetim Kurulu (YTMK) – ODTÜ
- 2012 – ODTÜ-BİLTİR AUS Çalıştayı
UDHB– AUS Strateji ve Eylem Planı çalışmaları
- 2013 – ODTÜ-BİLTİR Merkezi – AUS Birim Başkanlığı
Kentsel AUS Çalıştayı
- 2014 YTMK – Karayolu AUS Kongresi Düzenleme
- 2016 Akıllı Ulaşım Sistemleri Derneği (AUS Türkiye)
ODTÜ Kurucu Üye
- 2018 Akıllı Ulaşım Sistemleri Derneği (AUS Türkiye)
AUS Gelişim Endeksi AR-GE Projesi
- 2018 ODTÜ Akıllı Kampüs Yol Haritası Projesi (USTDA)
- 2019 Akıllı Kart Verilerine Dayalı Toplu Taşıma Erişebilirlik ve Performans Projesi (UK Royal Academy of Engineering)



KISA ÖZGEÇMİŞ



Araştırma Konularım

- Trafik Akış ve Ana Arter Yönetimi
- Sinyal Optimizasyon
- Toplu Taşıma Akıllı Kart Verisine Dayalı Erişim ve Performans
- Yaya ve yürünebilirlik
- Trafik Güvenliği
- Ulaşım Planlaması ve Modellemesi (YHT, Demiryolu Yük Taşımacılığı)
- Ulaştırma Emisyonları
- Akıllı Kampüs ve Akıllı Şehirler



İÇERİK



- Kentsel Ulaşım Karakteristikleri
- Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS)
- Akıllı Şehir ve AUS
- (Kentsel) AUS Politikası
- Akıllı Şehir ve AUS: Ankara



ÖNSÖZ = SON SÖZ



- Ulaşım Politikalarında Paradigma Kayması

Teknoloji → Politika

Politika → Teknoloji



ÖNSÖZ = SON SÖZ



- Ulaşım Politikalarında Paradigma Kayması

Teknoloji $\leftrightarrow$ Politika
(Doğru) (Doğru)



ÖNSÖZ = SON SÖZ



- Ulaşım Politikalarında Paradigma Kayması

Teknoloji $\leftrightarrow$ Politika
(Doğru) (Doğru)
+
Ekonomi



Kentsel Ulaşımın Karakteri



- Kentlerde yüksek oranda kent içindeki zorunlu yolculuklar
- İş/okul başlama ve bitiş saatleri yaklaşık olarak aynı
 - Ulaşım talebi kısa bir zaman aralığına sıkışıyor
 - Zirve saat(leri) sorunu
- Zorunlu yolculuklar sabah-akşam yön değiştiriyor
 - Ağ kapasitesi her iki yönde de sağlanmalı
- Yol tasarımı açısından bakıldığında; zirve saatte YOĞUNLUK OLMAYACAK şekilde TASARLANAMIYOR
 - Ekonomik değil; Günün kalan kısmında boş kalacak

Sonuç: Kentsel ulaşımında zirve saatlerde trafik yoğunluğu beklenir (!) ama az ve yönetilebilir olması gerekir.



Kentsel Ulaşımında Sürücü ve Yolcu Davranışları



Wordrop I. Prensibi (1954)

- ❖ Her sürücü kendi rota seçimini yaparken kendisi için en iyisini seçmek ister → kimse daha az sıkışıklık olsun diye daha uzun yolu seçmez!)
 - Eğer herkes diğer sürücülerin hangi rotaları seçeceği konusunda bilgisi olursa sistemde '**Kullanıcı Dengesi**' sağlanır → kimse artık rota seçerek daha iyi kısa süreli bir rota bulamaz.
 - Herkes birbiriyle eşit ama bazen uzun süreli rotalarda giderler
 - Sistem için kötü olabilir ama kişiler için 'adil' bir durumdur.

Wordrop II. Prensibi (1954)

- ❖ Sistem için en iyi yönetim her kişiyi en az marjinal maliyet yaratacağı rotalara atmaktır → bazıları herkesin iyiliği için daha uzun yolu seçmeli → **Sistem Optimum** noktası
 - Merkezi bir otorite gerekli
 - Ya da çok talep alan bölgelere 'sıkışıklık ücretlendirmesi' yapılabilir.



Kentsel Ulaşımında Sürücü ve Yolcu Davranışları



Ulaşım Fayda Fonksiyonlar (Türel seçimde)

Temel de **para ve zaman bedeline** göre ulaşım türü karar verilir...

- ❖ Yolcuların süreye verdiği önem görecelidir.
 - 10 dklık bir yolculuk için 5dk gecikme/bekleme çok fazladır.
 - 30 dklık bir yolculuk için 5dk gecikme/bekleme daha kabul edilebilir.
- ❖ Araç dışı bekleme süreleri araç içinde beklemeden daha önemlidir
 - 5 dk dışarda otobüs beklemek, otobüste 5dk daha fazla gitmekten 3-4 daha önemli bir etkidir (negatif)



Kentsel Ulaşımında Sürücü ve Yolcu Davranışları



Ulaşım Fayda Fonksiyonlar (Türel seçimde)

- ❖ Yolcuların ücrete verdiği önem görecelidir.
 - 5tl yolculuk ücreti düşük ve yüksek gelirli yolcular için farklı anlam taşır.
 - 10tl'lik bir ücrette 5tl artış fazla olabilir; 100tl'lik bir bilette 5tl anlamlı olmayabilir.
- ❖ Zamanın parasal değeri görecelidir
 - gelir seviyesi, yapılan yolculuğun mesafesi ve amacı, vb
- ❖ İdeal durumda kişilerin ulaştırma sistemini kullandığı kadar ödemesi gerekir; az giden az öder
 - → ücretlendirme zor olduğundan tek ücret tarifi
 - → 5dk da olsa 50dk da olsa aynı parayı verirsiniz
 - → Gelir seviyesi en düşük gruplar şehrin en dış bölgelerinde oturup en uzun mesafeleri katetmek zorunda kalabilirler... Sosyal eşitlik ???



Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS)



- Ulaştırma hizmetlerinde teknoloji ve bilimsel destekler ile daha etkin, daha verimli, daha güvenli bir işleyiş sağlanması...

Kentsel bazda:

Kullanıcı Dengesini → Sistem Optimum noktasına itmek



Dünyada AUS



Otomobilin
icadı
(1900ler)

Kavşak
Sinyalizasyonu
(1914)

Yol kenarı
parkomat
(1935)

Otomatik yol
ücretlendirme
(1969)

Otomatik araç
sayım
(1970ler)

Değişken
mesaj panoları
(1970ler)

Trafik Yönetim
Merkezleri
(1970ler)



Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) - Gelişimi

- 1900+ → otomobilin icadı
- 1914 → 3 renkli trafik sinyalizasyon sistemi
- 1935 → ilk yol kenarı parkomat kullanımı
- 1949 → ilk radar hız tabancası (speed gun) denetimleri
- 1960 → ilk emniyet kemeri zorunluluğu
- 1965 → ilk kırmızı ışık ihlal kamerası
- 1970 → Değişken mesaj panoları



Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) - Gelişimi

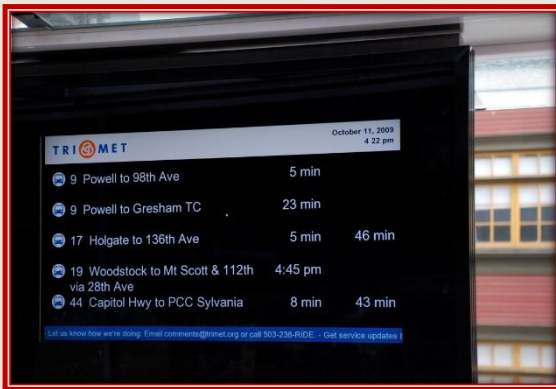
- 1980 → ilk otonom kara aracı denemesi
- 1990 → sivil GPS kullanımı
 - ATMS – ileri seviye trafik yönetim sistemleri
 - Araç-İçi sürücü bilgilendirme sistemleri
- 1990 → Değişken Hız Limiti uygulamaları



Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) - Gelişimi



- 2000 → araç-arac, araç-altyapı iletişimi
 - Ulusal yolcu bilgilendirme telefon sistemi (ABD)
 - Koridor yönetim sistemleri
 - Toplu taşıma sistemleri (iBus-Londra)
 - Akıllı kart sistemleri
 - Akıllı durak sistemleri



Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) - Gelişimi



- 2010 → otonom ve haberleşen araçlar



- 2010 → akıllı şehirler ve ulaşım
- 2019 → Bir Hizmet olarak Hareketlilik (Hareketlilik Hizmeti) -- Mobility as a Service (MAAS)



AUS Uygulama Alanları



Anayol Yönetimi

Ulaşım Yönetim Merkezleri

Sürücü Bilgilendirme

Şehirlerarası Yol Yönetimi

Modlararası Taşımacılık

Yol-Hava Durumu Yönetimi

Ticari Araç Yönetimi

Elektronik Ödeme ve
Ücretlendirme

Akıllı Araçlar

Toplu Taşıma Yönetimi

Yolcu Bilgilendirme

Araç Paylaşım Sistemleri

Vaka Yönetimi

Sürücü Bilgilendirme

Akıllı Yollar

AUS



Akıllı Şehirler – Akıllı Ulaşım



- Kentsel Ağ Trafik Yönetimi
 - Ana Arter Yönetimi
 - Sinyalizasyon sistemleri
 - Trafik Yönlendirme sistemleri
 - Araç İçi Sürücü Bilgilendirme sistemleri
 - Parklanma Yönetimi
 - Toplu Taşıma Sistemleri Yönetimi
 - Yolcu Bilgilendirme sistemleri
 - Filo Yönetimi
 - Engelli Erişimi
 - Acil Yardım hizmetleri yönetimi (ambulans, itfaiye,)
 - Afet durumlarında trafik yönetimi

...



Avrupa Birliđi Akıllı Şehir Politikasının Ulaşım Bileőeni



- **Güvenli ulaşım:**
 - ✦ Sıfır kaza hedefi
- **Akıllı ulaşım:**
 - ✦ Tamamen entegre araçlar ve altyapılar (ulaşım altyapısı, bilgi altyapısı, teknoloji altyapısı) oluşturulması hedefi
- **Temiz ulaşım:**
 - ✦ Çevresel etkinin en aza indirilmesi hedefi

Tümü için Biliřim Teknolojileri, Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) etkili



Akıllı Şehirler – Akıllı Ulaşım



- **Yeni Kavramlar**

- Hareketlilik Hizmeti -- Mobility As A Service (MAAS)
- Haberleşen/Otonom Araçlar - Connected-Autonomous Vehicles
- Paylaşımlı Araçlar - Shared Vehicles
- Elektrikli Araçlar – Electric Vehicles
- Sosyal Adalet- Social Equity
- Erişebilirlik/ Accessibility
- Yaya/Bisikletli/Scooter Erişimi

..... Nasıl ??



Akıllı Şehirler – Akıllı Ulaşım



Geleceğin şehirleri

- Sürdürülebilir
- Ulaşımında ucuz-etkin-sürekli hizmet verebilen
- Kent yaşamından keyif alınan
- Kent sakinlerine hizmet eden

Şehirler



Türkiye’de AUS



İlk akla gelenler...

- 1990 → Otomatik yol ücretlendirme (KGS, OGS, HGS, ...)
- 2000 → Değişken mesaj panoları (İstanbul Barbaros Bulvarı)

– çok yerde pano var ama mesaj değişmiyor!

→ Otomatik ücretlendirme – Akbil → İstanbulkart

→ Akıllı Kavşak Yönetimi

(çok yaygınlaştı ama ne kadar ve ne yönde akıllı)

- 2010 → Mobil ortam gerçek zamanlı trafik bilgi aktarımı -İT

(Not:Yandex ve Google rekabet savaşı sonucu bu hizmet)

→ EDS/TEDES

→ Yolcu Bilgilendirme Sistemleri → Akıllı Durak??



AUS NEDİR/NE DEĞİLDİR?



AUS çok disiplinli bir alanda bir takım işidir;

- Şehir ve Bölge Planlama
- İnşaat Mühendisliği (Ulaştırma)
- Elektrik-Elektronik Mühendisliği
- Bilgisayar Mühendisliği
- Endüstri Mühendisliği
- Makina Mühendisliği
- Psikoloji
- Sosyoloji
- Ekonomi
-

desteği ile gelişir...



AUS NEDİR/NE DEĞİLDİR?



Sihirli Değnek Değildir...

- Yanlış planlanmış bir şehiri AUS ile doğru yönetemezsiniz...

Sürücü ve yolcu kararlarını ortadan kaldıracak bir yönetim aracı değildir.

- Getirmiş olduğunuz teknolojik çözüm kullanıcıya fayda yaratmıyorsa kullanılmaz..

Kentsel ulaşım için amaç değildir.

- Kentsel ulaşım için bir araçtır; gerekmeyen araçlar için boşa kaynak harcamamak lazım.



AUS NEDİR/NE DEĞİLDİR?



Doğru politikalar

Doğru Hizmet ve Teknolojiler

Düzenli İzleme ve Değerlendirme

Başarılı sonuçlar alınabilecek bir sistemler bütünü....



AUS Politikası Ne Olmalı?



Yaklaşım

- Doğru planlama ve yasama
- Doğru teşvik ve yatırımlar
yapabilen merkezi yönetim
ve
- Doğru planlama
- Doğru teknolojik yatırımlar
- Doğru personel kullanımı
yapabilen yerel yönetimler



(Kentsel) AUS Politikası Ne Olmalı?



- Sürdürülebilir bir kentsel ulaşım için
- Şehir hareketliliğini akıllı bir şekilde yönetebilmek için gerekli
- Teknoloji destekli ulaşım talep ve ağ yönetim araçlarını geliştirmek



(Kentsel) AUS Politikası Ne Olmalı?



- Sürdürülebilir bir kentsel ulaşım için
 - Temiz enerji, çevre dostu, düşük karbon ayak izi
 - Ekonomik
 - Sosyal eşitlik
 - Güvenli ulaşım
- Şehir hareketliliğini akıllı bir şekilde yönetebilmek için gerekli
 - Başlangıçtan bitişe
 - Farklı modların güçlü yönlerini öne çıkaracak şekilde
 - Modlar arası kesintisiz geçiş sağlayabilecek
- Teknoloji destekli ulaşım talep ve ağ yönetim araçlarını geliştirmek
 -
 - Gerçek zamanlı bilgi üretebilmek
 - Olaylara-vakalara gerçek zamanlı müdahale edebilmek
 - Doğru ağ kestirimlerin bulunabilmek
 - Sorunları azaltacak tedbir ve yönlendirmeleri yapabilmek



(Kentsel) AUS Politikası Ne Olmalı?



- Sürdürülebilir bir kentsel ulaşım için
 - Daha çok toplu taşıma ve motorsuz ulaşım
 - Daha az özel araç kullanımı
 - Daha ucuz ve eşitlikçi bir şekilde
- Şehir hareketliliğini akıllı bir şekilde yönetebilmek için gerekli
 - Veriye dayalı
 - Geçmişten ders ve bilgi üreten şekilde
- Teknoloji destekli ulaşım talep ve ağ yönetim araçlarını geliştirmek
 - Ulaşım talep ve ağını izleyip müdahale edebilen
 - Zirve saatlerindeki sorunları azaltabilen
 - Kapasite kullanımını artırabilen



(Kentsel) AUS Politikası Ne Olmalı?



Diğer bir deyişle;
Kullanıcı Dengesini → Sistem Optimum noktasına
itmek



(Kentsel) AUS Politikası Ne Olmalı?



- AB bölgesine uyumlu teknolojileri kullanılarak
- Birlikte çalışabilirlik (interoperability) prensibine dayanan
- Yerel ihtiyaçların önceliğine göre
- Ulaşımı kolaylaştıran
- Trafik güvenliğini artıran
- Maliyet-etkin yatırımlar ve
- İnsan kaynağının isterlere göre güncellenerek

Bütüncül bir kent yönetimi kapasitesi yaratılması ve
Veri toplanarak sonuçların değerlendirilmesi...



(Kentsel) AUS Politikası Ne Olmalı?



- AB bölgesine uyumlu teknolojileri kullanılarak
- Birlikte çalışabilirlik (interoperability) prensibine dayanan
- Yerel ihtiyaçların önceliğine göre
 - Toplu Taşımanın iyileştirilmesi
 - Parklanma yönetimini sağlayan
- Ulaşımı kolaylaştıran
 - Toplu Taşıma bilgilerinin kolay ve anlık paylaşılabilmesi
 - Trafik durum bilgisini anlık olarak paylaşabilen
 - Rotalama konusunda birden fazla ulaşım türüne göre öneri üretilebilmesi
 - Yürünebilirlik ve bisiklet erişimini destekleyen
 - Tek bir kart ile birden fazla ulaşım hizmetine ödeme yapma imkanı veren
- Trafik güvenliğini artıran
 - Kentlerde doğru hız yönetimi sağlayan
 - Yürünebilirlik ve bisiklet erişiminin güvenliğini artıran



AUS ile Yeni Kentsel Ulaşım Karakteri



- AB bölgesine uyumlu teknolojileri kullanılarak
- Birlikte çalışabilirlik (interoperability) prensibine dayanan
- Yerel ihtiyaçların önceliğine göre
- Ulaşımı kolaylaştıran
- Trafik güvenliğini artıran
- Maliyet-etkin yatırımlar
(Aynı miktar yatırımla – daha çok kişiye ulaşan hizmetler)
- Akıllı kavşaklar – en yoğun kavşaklarda
- Akıllı duraklar – en yoğun duraklarda
- Yolkenarı parklanma yönetimi sistemleri – Merkezi İş Alanlarında
- Bisiklet/Scooter paylaşım sistemleri – Ana toplu taşıma durakları/okul/kampüs etrafında
- Yeni nesil araçlar (Otonom/Haberleşen/Elektrikli) – Toplu/Ara toplu taşımada



AUS ile Yeni Kentsel Ulaşım Karakteri



Toplu Taşıma Yönetimi

Akıllı Duraklar

- Toplu taşıma araç varış süresi bildirimi → Bekleme süresini ve algısını azaltma
- Mobil Toplu Taşıma Yolculuk Planlama → Toplu taşıma kullanım oranını artırma
- Otobüsler güzergahlarında yeşil ışık önceliklendirmesi → Toplu taşıma seyahat sürelerini kısaltma; cazip hale getirem

Akıllı kart

- Farklı mesafeler için farklı ücret uygulaması
- Farklı saatlerde (zirve, vb) farklı ücret uygulaması
- Daha çok kullanana daha çok indirim → Toplu taşıma kullanmayı özendirme/ödüllendirme
- Toplu taşıma hatları arasında aktarma teşviki (bedava, indirimli,vb) → Türel Dağılımı değiştirme + Adil Ücretlendirme



AUS ile Yeni Kentsel Ulaşım Karakteri



Toplu Taşıma Yönetimi

Akıllı Taksi Sistemleri (UBER, İtaksi, vb)

- Mobil taksi çağırma → müşteri arama dolanımını azaltma
- Taksi hizmet kapasitesini artırma
- Taksi rotalama/ücretlendirme güvenilirliği

Araç Paylaşım Taksi Sistemleri (ZipCar, Tek Araba Gidelim, BlaBlaCar, vb)

- Özel araç sahibi olma gereksinimini azaltma
- Özel araç park ihtiyacını azaltma
- Özel araç işletim giderlerini azaltma



AUS ile Yeni Kentsel Ulaşım Karakteri



Trafik Yönetimi

Parklanma Yönetimi

- Otoparklarında doluluk bilgisi → boş yer arama azaltımı
- Yol kenarlarında otomatik park ücreti toplama → aynı alanı çok kişinin kullanmasına imkan tanıma;
- Dinamik Park Ücreti toplama → Yoğun saatlerde daha pahalı → Talep Yönetimi
- Park yeri rezervasyonu yapma

Elektronik Denetleme

- Herkes için ve her zaman (7/24) geçerli bir denetim
- İstedığınız ihlaller için tasarlanabilir (hız sınırı, kırmızı ışık, vb)
- Ticari yolcu araçlarında hız sınırlama sistemleri kullanımı



Akıllı Şehir – Akıllı Ulaşım Gelişimi



Girdiler

- Veri ... Veri ... Veri ...



Akıllı Şehir – Akıllı Ulaşım Gelişimi



Girdiler

- Veri ... Veri ... Veri ...
- Digital yol haritaları (Güncel mi???)
- Trafik durum verisi (zamansal ve mekansal değişimi; anlık ve arşiv)
- Sinyalizasyon (dinamik sinyal planları, kavşak trafik hacimleri? Kavşak dönüş hareketleri....)
- Toplu taşıma (bütünleşik ve CBS tabanlı)
 - Güzergah
 - Durak
 - Tarife
 - Araç rota
 - Bilet (biniş-iniş??) → Akıllı Kart verisi → Büyük veri



Akıllı Şehir – Akıllı Ulaşım Gelişimi



Girdiler

- Veri ... Veri ... Veri ...
- Digital yol haritaları (Güncel mi???)
- Trafik durum verisi (zamansal ve mekansal değişimi; anlık ve arşiv)
- Sinyalizasyon (dinamik sinyal planları, kavşak trafik hacimleri? Kavşak dönüş hareketleri....)
- Toplu taşıma
- Trafik güvenliği
 - Kaza verileri (CBS tabanlı)
 - Vaka verileri
 - Sosyal Medya verisi



Akıllı Şehir – Akıllı Ulaşım Gelişimi



Akıllı Ulaşım Sistemleri Derneği (AUS Türkiye) adına AUS Gelişim Endeksi AR-GE Projesi (ODTÜ- Okan Ü.)



AUS Gelişimi Değerlendirmesi



Akıllı Şehir – Akıllı Ulaşım Gelişimi



Akıllı Ulaşım Sistemleri Derneği (AUS Türkiye) adına
AUS Gelişim Endeksi AR-GE Projesi (ODTÜ- Okan Üni)
115 uzman görüşü

AUS Yapılanması (%55)		AUS Etkisi (%45)	
Hizmet/Uygulamalar (%) 16	Yönetimsel Kapasite (%) 10	Ulaştırma Etkileri (%) 7	Sosyal Kazanımlar (%) 5.5
Veri, Bilgi ve İletişim (%) 16	Araç-Altyapı Teknolojileri (%) 13	Yönetimsel Yeterlik (%) 4	Trafik Güvenliği Etkisi (%) 15
			Çevresel Etkiler (%) 7
			Ekonomik Etkiler (%) 6.5



Akıllı Şehir – Akıllı Ulaşım Gelişimi:Ankara



Akıllı Toplu Taşıma

Akıllı Duraklar
Rota Optimizasyonları
Yolcu Bilgilendirme Sistemleri
Toplu Taşıma Araçlarının Önceliklendirilmesi
Elektronik Ücret Toplama
Toplu Taşıma-Bisiklet Entegrasyonu
Bisiklet ve Yaya Güvenliği
...

Akıllı Ana Arter Yönetim Sistemleri

Sürücü Bilgilendirme ve Yönlendirme
Dinamik Kavşak Koordinasyon Sistemleri
Elektronik Denetleme Sistemleri

Parklanma Yönetimi

Yolkenarı Elektronik Park Yönetim Sistemleri
Elektronik Ücret Toplama Sistemleri
Elektronik Denetleme Sistemleri

Araç/Yolculuk Paylaşım Sistemleri

Elektrikli Araçlar ile Araç Paylaşım Sistemleri



Akıllı Şehir – Akıllı Ulaşım Gelişimi:Ankara



Akıllı Şehir Dönüşümü için Akıllı Ulaşım Koridorları

Ankara:

- Nüfus 5,4 milyon
- Kentsel Bölge
 $\approx (3 \times 20 \times 20) = 1200 \text{ km}^2$

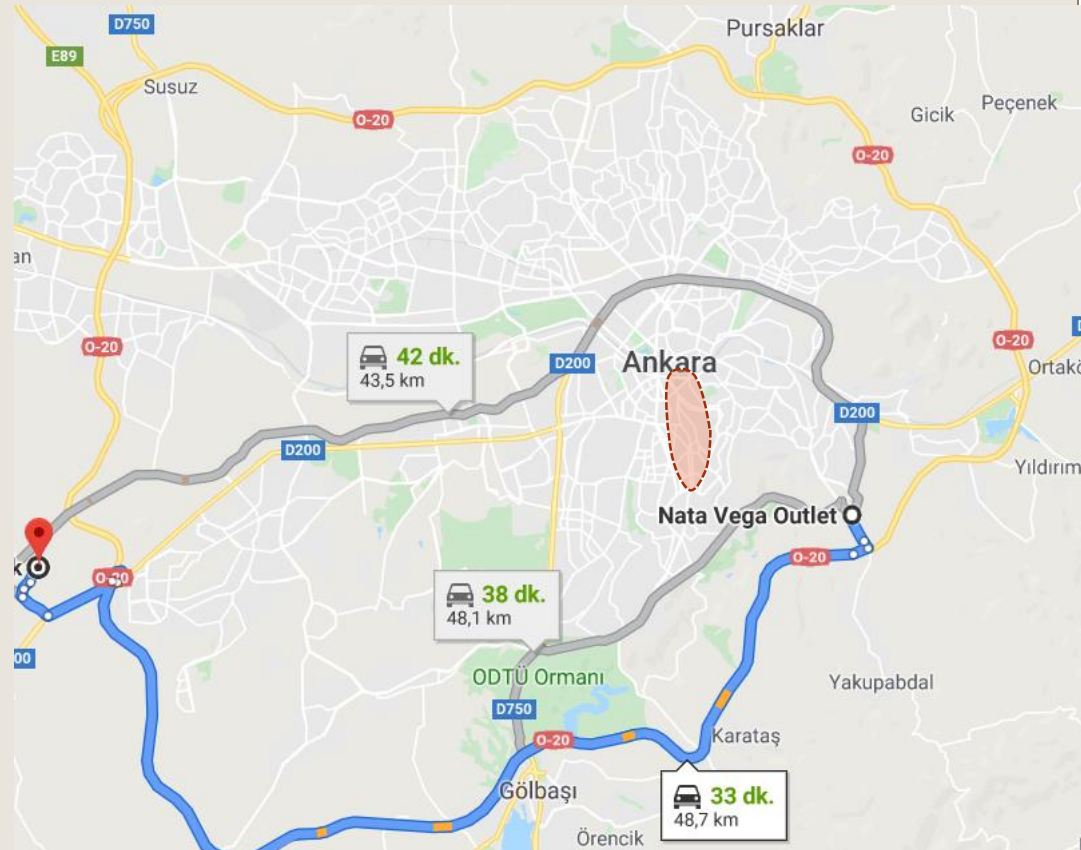
Ana Arterler:

Trafik Yönetim Sistemleri

Hız Yönetimi

Parklanma İhlal Sistemleri

Vaka Yönetim Sistemleri



Akıllı Şehir – Akıllı Ulaşım Gelişimi:Ankara



Akıllı Şehir Dönüşümü için Akıllı Ulaşım Bölgeleri

Ankara:

- Nüfus 5,4 milyon
- Kentsel Bölge
 $\approx (3 \times 20 \times 20) = 1200 \text{ km}^2$

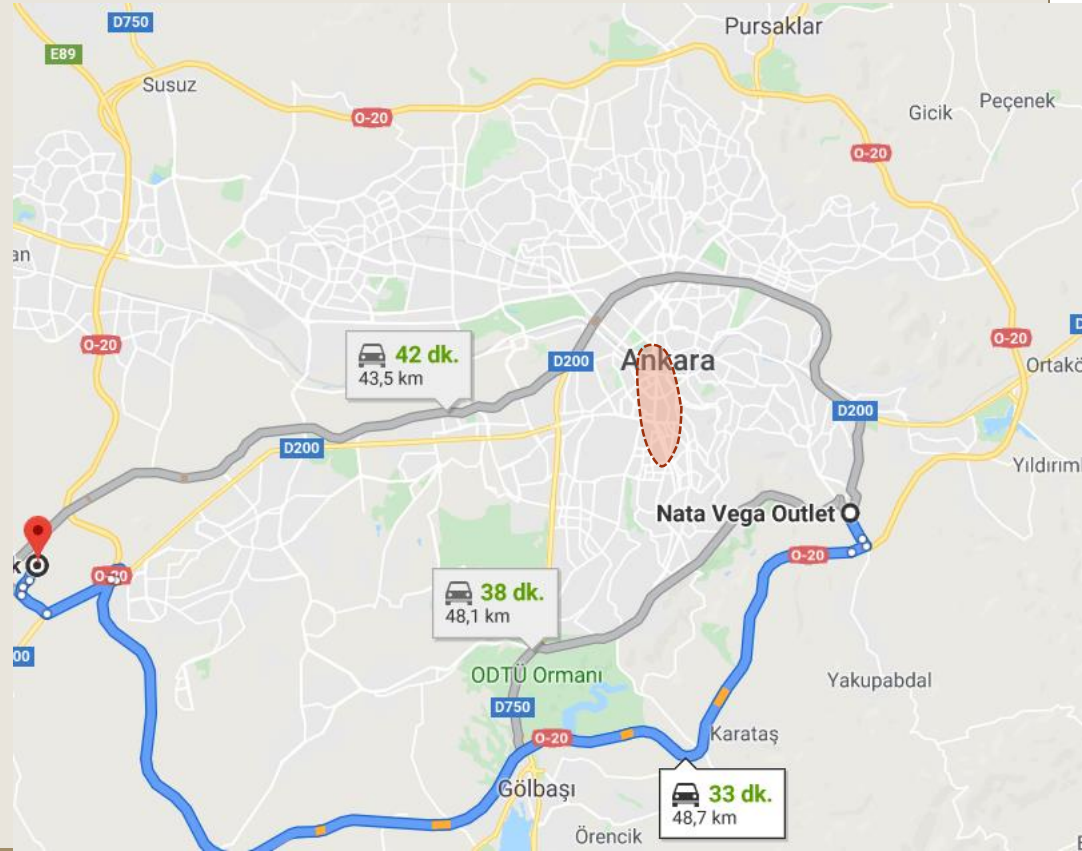
Akıllı Ulaşım Bölgeleri:

Akıllı Toplu Taşıma

Araç Paylaşım Sistemleri

Parklanma Yönetim Sistemleri

Bisiklet Paylaşım Sistemleri



Akıllı Şehir – Akıllı Ulaşım Gelişimi:Ankara

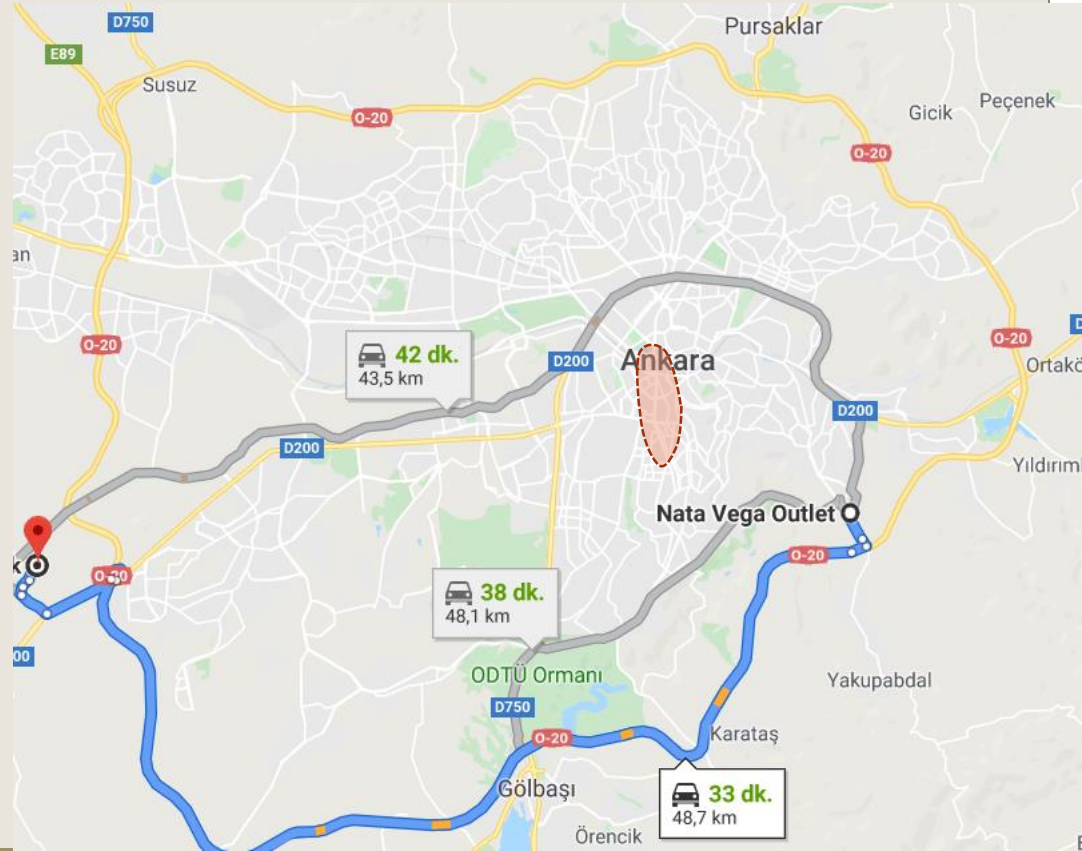


Akıllı Şehir Dönüşümü için Akıllı Ulaşım Bölgeleri

Ankara:

- Nüfus 5,4 milyon
- Kentsel Bölge
 $\approx (3 \times 20 \times 20) = 1200 \text{ km}^2$

Kent merkezi!



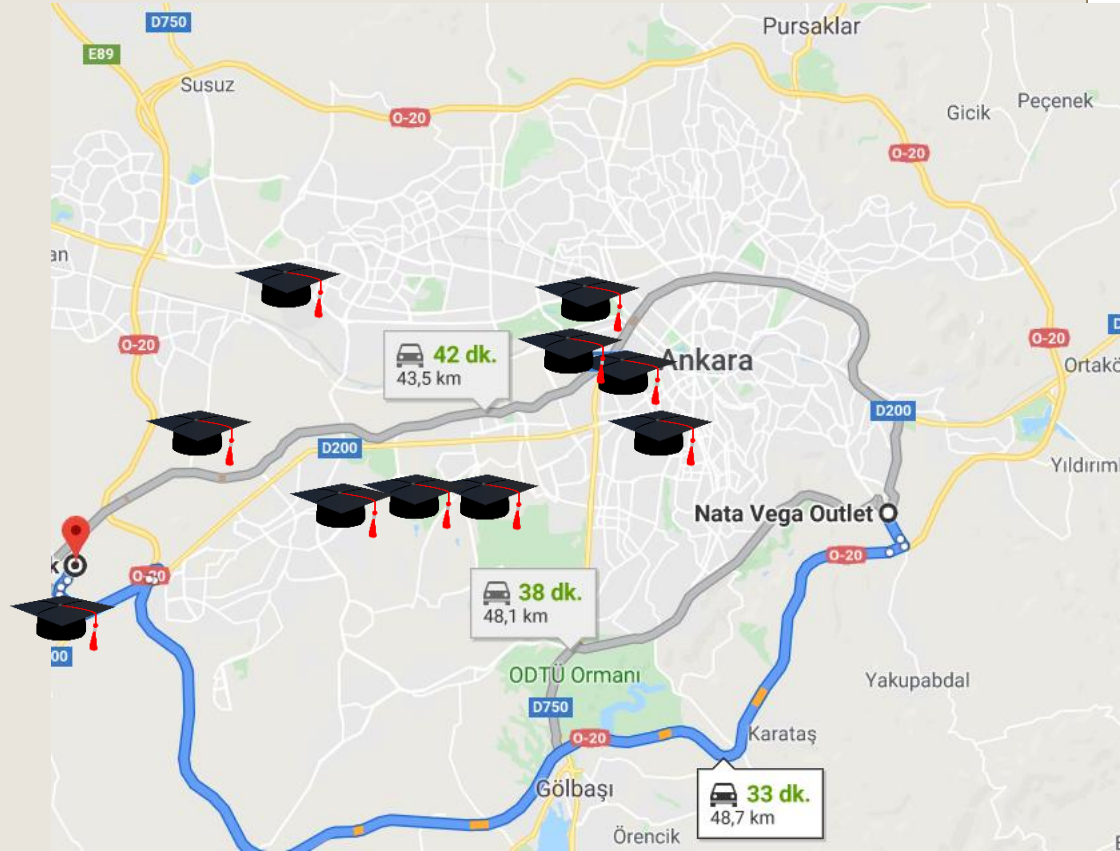
Ankara Akıllı Kent- Akıllı Ulaşım Gelişimi



Akıllı Şehir Dönüşümü için Akıllı Ulaşım Bölgeleri

Ankara:

- Nüfus 5,4 milyon
- Kentsel Bölge
 $\approx (3 \times 20 \times 20) = 1200 \text{ km}^2$
- Kent Merkezi
- Üniversite kampüsleri



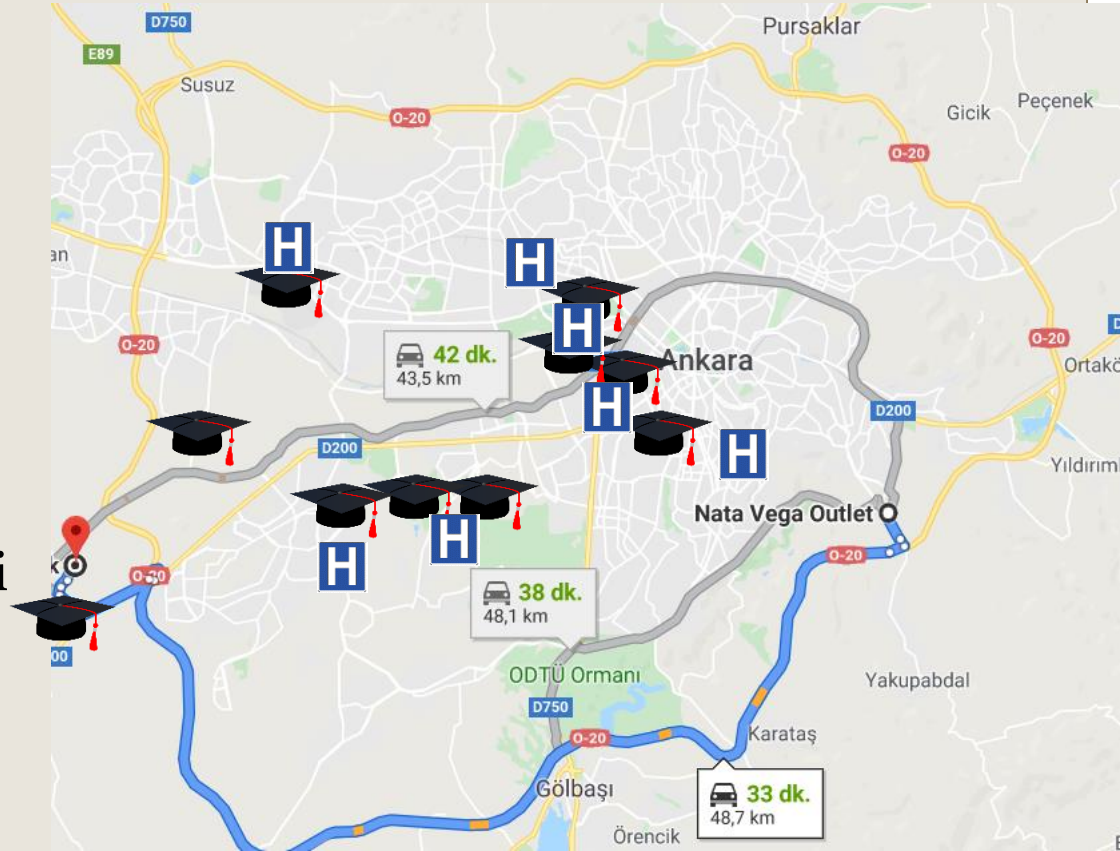
Ankara Akıllı Kent- Akıllı Ulaşım Gelişimi



Akıllı Şehir Dönüşümü için Akıllı Ulaşım Bölgeleri

Ankara:

- Nüfus 5,4 milyon
- Kentsel Bölge
 $\approx (3 \times 20 \times 20) = 1200 \text{ km}^2$
- Kent Merkezi
- Üniversite kampüsleri
- Sağlık kampüsleri
- Kurum/Sanayi Kampüsleri
- Alışveriş Merkezleri
- Bilim-Kültür Merkezleri



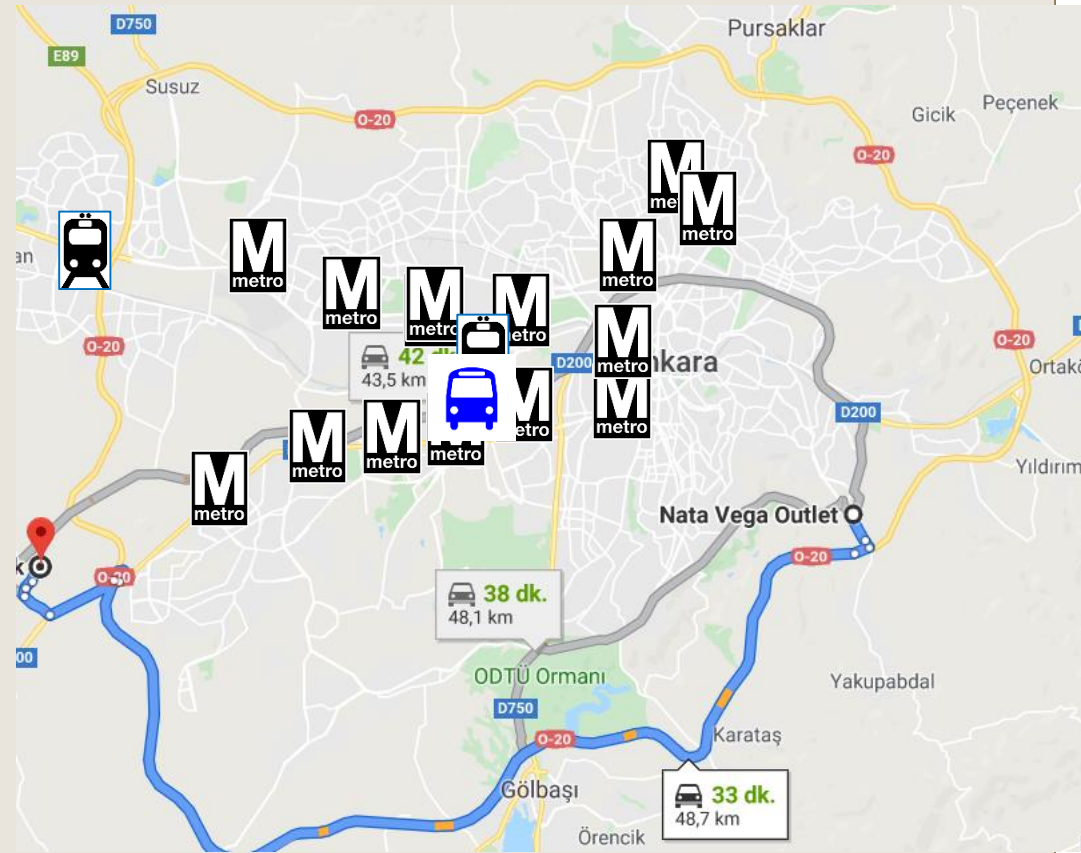
Ankara Akıllı Kent- Akıllı Ulaşım Gelişimi



Akıllı Şehir Dönüşümü için Akıllı Ulaşım Bölgeleri

Ankara:

- Nüfus 5,4 milyon
- Kentsel Bölge
 $\approx (3 \times 20 \times 20) = 1200 \text{ km}^2$
- Ana Aktarma Noktaları
 - Metro/Tramvay durakları
 - Otobüs/tren terminalleri



Ankara Akıllı Kent- Akıllı Ulaşım Gelişimi



Kentsel AUS Vizyonu

- Büyük ve uzun soluklu düşünüp
- Küçük ve zamanında gerekli adımlarla
- Sabırla ilerlerken
- Sürekli gözlem ve değerlendirme yapmak ...



Ankara Akıllı Kent- Akıllı Ulaşım Gelişimi



Geleceğin Ulaşım Teknolojileri

Otonom Araçlar

Haberleşen Araçlar

Elektrikli Araçlar

YENİ NESİL ARAÇLAR ...

2030 -2050 Vizyonu



Ankara Akıllı Kent- Akıllı Ulaşım Gelişimi



YENİ NESİL ARAÇLAR → 2020-2030

Elektrikli Otobüs ???? (50 koltuk kapasitesi)

Elektrikli Minibüs ?? (16 koltuk kapasitesi)

Elektrikli Mini Minibüs? (6-8 koltuk kapasitesi)



Ankara Akıllı Kent- Akıllı Ulaşım Gelişimi



YENİ NESİL ARAÇLAR → 2020-2030

Elektrikli Otobüs ???? (50 koltuk kapasitesi)

Elektrikli Minibüs ?? (16 koltuk kapasitesi)

Elektrikli Mini Minibüs? (6-8 koltuk kapasitesi)

Elektrikli Scooter?



Teşekkürler



İletişim: Doç. Dr. Hediye Tüydeş Yaman
ODTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü/
ODTÜ_BİLTİR Merkezi
Akıllı Ulaşım Sistemleri Birim Başkanı
htuydes@metu.edu.tr
312-210 7471
533-692 5699

Ulaşım ve Trafik Analiz Laboratuvarı (UTAL)
<http://utal.ce.metu.edu.tr>

