

Akıllı Ulaşım Uygulama Rehberliği

Prof. Dr. Abdullah Okumuş
Doç. Dr. Erkan Çelik
Arş. Gör. Burak Can Altay

İstanbul Üniversitesi, Ulaştırma ve
Lojistik Fakültesi



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

Sunum Planı

Veri Yönetimi

Akıllı Kavşakları ve Sinyalizasyon Yöntemi

Trafik Güvenliği ve Trafiğin Sakinleştirilmesi

Erişilebilirlik

Akıllı Ulaşım Sistemleri Mimarisi

Kooperatif Akıllı Ulaşım Sistemleri (K-AUS)

Geleceğin Araç Teknolojileri: Otonom Araçlar

Akıllı Şehir Lojistiği

Toplu Taşıma Yönetimi

Otopark Yönetimi

Ulaşım Yönetim Merkezleri

MaaS

Sıkışıklık Ücretlendirmesi

Paylaşılan Hareketlilik



Akıllı Ulaşım Çalışmaları

- Güvenliği artırabilmeli
- Verimliliği artırmalı
- Yolculuk sürelerini kısaltmalı
- Ekonomik olmalı
- Çevre dostu ve sürdürülebilir olmalı





Veri Yönetimi

- **Trafik veri yönetiminin akıllı şehirler için önemi;**
- **Elde edilme yöntemine göre;**
 - Lokal veriler
 - Mesafe bazlı veriler
 - Mobil olarak elde edilen veriler
 - Park verileri
 - Bildirim verileri
 - Çevre verileri
 - Temel trafik parametreleri hacim, mevcudiyet, işgaliye, hız gibi bilgiler





Veri Yönetimi

- **Büyük Veri**
 - Gerçek zamanlı trafik sıkışıklığı
- **Açık Veri**
 - Vatandaşlar
 - Girişimciler
 - Uzmanlar
- **Singapur Örneği-i-Transport**





Akıllı Kavşaklar ve Sinyalizasyon Yöntemi

- Sabit Zamanlı
- Yaya Uyarmalı
- El ile Kumandalı
- Trafik Uyarmalı
- Adaptif Trafik Sinyalizasyon Kontrolü



Akıllı Kavşaklar ve Sinyalizasyon Yöntemi

- Akıllı Kavşak Uygulamalarında Kullanılan Dış Modüller
- **Trafik Işıkları**
 - Akkor flamanlı/halojen tabanlı trafik ışıkları
 - LED'li trafik ışıkları
 - Wig-wag trafik ışıkları
 - Yayalar için trafik ışıkları
 - Bisikletlilere özel trafik ışıkları
- **Trafik Sinyal Denetleyicileri**
- **Kesintisiz Güç Kaynakları**
- **Video Algılama Cihazı**
- **Akıllı Otomatik Araç Tanıma Cihazı**
- **Değiştirilebilir Mesaj İşareti Cihazı**





Akıllı Kavşaklar ve Sinyalizasyon Yöntemi

- **Akıllı Kavşaklarda Kullanılan Sensör Teknolojileri**
 - Endüktif Döngü Dedektörleri
 - Manyetik Sensörler
 - Video Görüntü İşlemciler
 - Mikrodalga Radar Sensörleri
 - Kızılötesi Sensörler
 - Lazer Radar Sensörleri



Sinyalizasyon Yöntemi

Ülke	Sabit zamanlı	Trafik uyarımlı veya adaptif
ABD ve Kanada	Küçük oranda	Çoğunlukla trafik uyarımlı veya koordineli trafik uyarımlı kontrol
Almanya	Küçük oranda	Çoğunlukla kurallara dayanan trafik uyarımlı kontrol
Birleşik Krallık	Küçük oranda	Çoğunlukla izole edilmiş trafik uyarımlı kontrol veya SCOOT kullanarak merkezi adaptif kontrol
Fransa	Küçük oranda	Çoğunlukla kurallara dayanan trafik uyarımlı kontrol
Türkiye	%62	%38 (%26: yarı trafik uyarımlı; %7: tam trafik uyarımlı; %4: merkezileştirilmiş adaptif)
Japonya	%48	%52(%9: izole edilmiş trafik uyarımlı; %43: merkezi adaptif kontrol)
Çin	%95	%5 (izole edilmiş trafik uyarımlı veya SCATS kullanarak merkezi adaptif kontrol)
Güney Kore	%99	%1 (izole edilmiş trafik uyarımlı)
Katar	Küçük oranda	Çoğunlukla izole edilmiş trafik uyarımlı veya SCOOT ve SCATS kullanarak merkezi adaptif kontrol



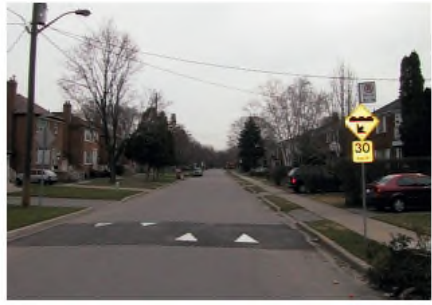
Trafik Güvenliği ve Trafiğin Sakinleştirilmesi

- Dönel kavşaklar, Yükseltilmiş kavşaklar, Hız kesici tümsekler ve Yolu daraltma
 - Radar römorkları
 - Radar hız işareti
 - Şerit bölüştürme
 - Tabela işaretler
 - Yükseltilmiş üstyapı işaretleyicileri
 - Açılı otoparklar
 - Sabit ve Noktadan Noktaya Kameralarla Hız Kontrolü
- **Vizyon Sıfır-İsveç**
 - **Tomorrow's Road – Safer for Everyone-İngiltere**



Trafik Güvenliği ve Trafiğin Sakinleştirilmesi

Toronto Trafik Şakinleştirme Uygulamaları





Erişilebilirlik

Kabartma (hissedilebilir) haritalar

Erişebilir yaya sinyalleri,

Kabartma (hissedilebilir) kaldırım döşemeleri

Akıllı duraklar ve diğer radyo frekans çözümler



Erişilebilirlik

Singapur

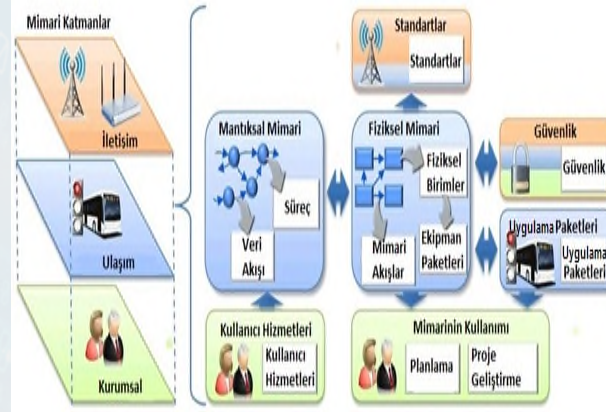
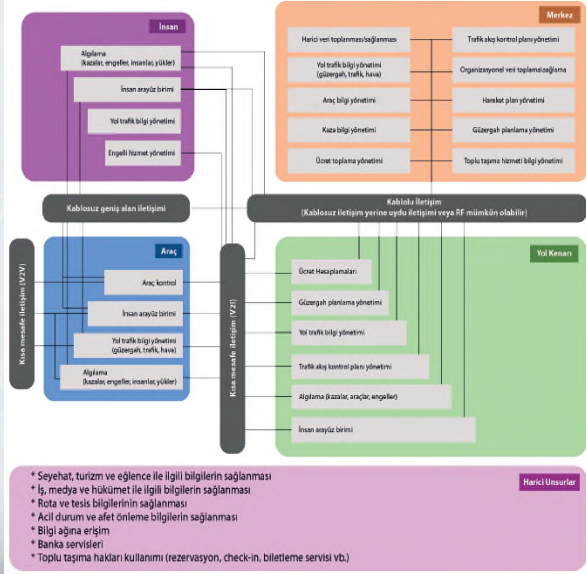
- Duraklarda harici sesli anonslar ve dahili anonslar,
- İşitme cihazı olan kişiler için T-döngüsü aracılığıyla yerleşik duyurular ve
- Sürücüyeye kişiselleştirilmiş yolculuk rehberliği ve iletişim sağlayan bir cep telefonu uygulaması.

Sao Paulo (Brezilya)'da sürücüsüz metro sisteminde

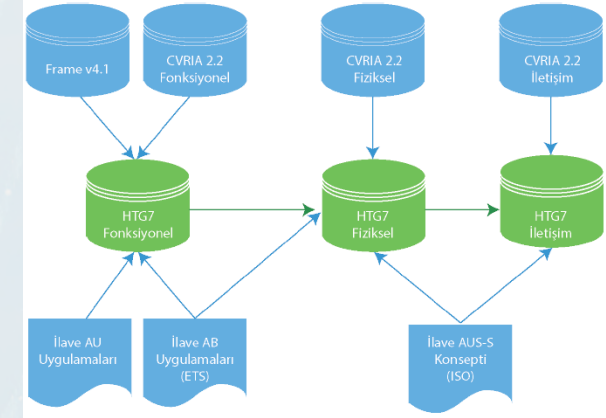
- Görme engelli kişileri için dokunsal asfaltlama,
- Açık tabela,
- Modern net aydınlatma,
- Yardım sağlayabilen iyi eğitilmiş personel,
- Yürüyen merdivenler ve asansörler, trenler ve platformlar arasındaki kapılar,
- Tren ve platform arasında minimum boşluk
- Öncelikli oturma yeri,
- Tekerlekli sandalye kullananlar için ücret kapıları
- Tamamen birbirine bağlı vagonlar

Akıllı Ulaşım Sistemleri Mimarisi

AUS mimarileri ulusal düzeyde, bölgesel düzeyde, şehirler bazında veya sektör ve hizmete göre oluşturulabilmektedir.



ABD Akıllı Ulaşım Sistemleri Mimarisi Topolojisi



HARTS Mimari Yapısı

Japonya AUS Mimarisi

Kooperatif Akıllı Ulaşım Sistemleri (K-AUS)

Araç İçi Üniteler (On board Unit-OBU)

Yol Kenarı Ünitelerinden (RSU)

İletişim;

Araçtan araca (V2V)

Araçtan altyapıya (V2I)

Altyapıdan araca (I2V)

Avrupa'da Kooperatif Akıllı Ulaşım Sistemleri

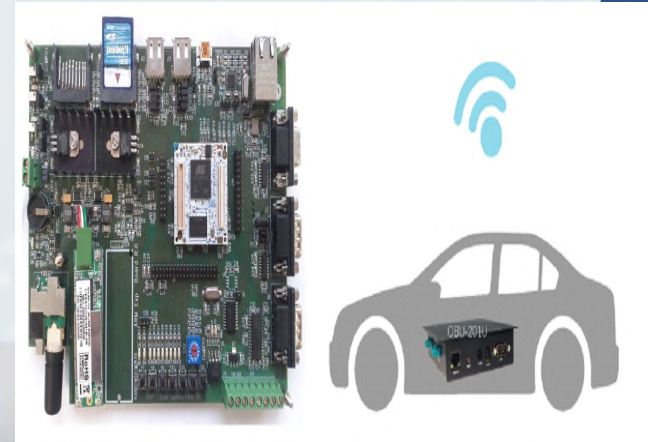
C-Mobile, C-Roads

Barselona, Bilbao, Vigo, Bordeaux, Kopenhag,

Thessaloniki, North-Brabant ve Newcastle



Örnek bir yol kenarı ünitesi (RSU)



Örnek bir araç içi ünitesi (OBU)

Geleceğin Araç Teknolojileri: Otonom Araçlar

Çevre algılama ve modelleme

Yerelleştirme ve harita oluşturma

Yol planlama ve karar verme

Hareket kontrolü

Carnegie Mellon Üniversitesi-Robot arabaları ve otobüsleri içeren
Navlab serisi

Stanford Üniversitesi-Junior isimli otonom araçları



Şehir İçi Hava Ulaşımı: Hava Taksi ve Drone



Geleceğin ulaşım araçları: **Hava taksi veya drone taksi**

Dronelar ilk olarak savunma ve askeri alanda uygulanmıştır.

2017 yılında Dubai'de Çin yapımı otonom drone taksi “Ehang 184”ün başarılı test uçuşları gerçekleşmiştir.

Ehang 184 isimli drone taksi tamamen otonomdur ve yolcuların onu nasıl uçuracaklarını öğrenmeleri gerekmemektedir.

Akıllı Şehir Lojistiği

Paylaşımlı depolar

Daha kompakt depolar

Kendi kendine öğrenen depolar

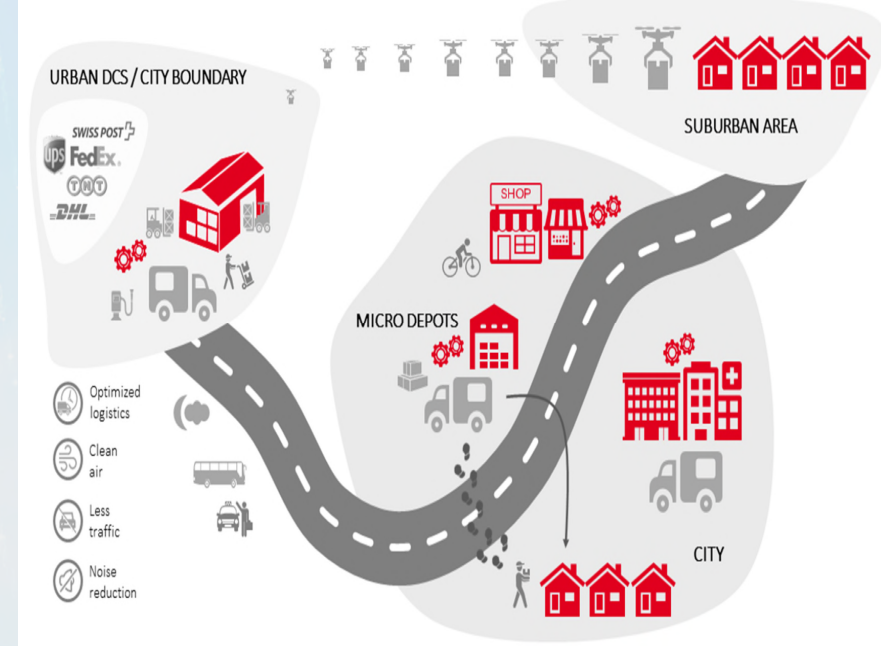
İnsansız hava araçları

Robotlar

Dronelar

Büyük veri analitiği

CIVITAS-Avrupa Akıllı Şehir Lojistiği Platformu





Toplu Taşıma Yönetimi

- **Önemi**
- **Toplu taşımada akıllı ulaşım sistemlerinin temel 2 amacı**
 - bilgiye erişim
 - acil durum yönetim hizmetleri ve sürücü destek ve güvenlik hizmetleri





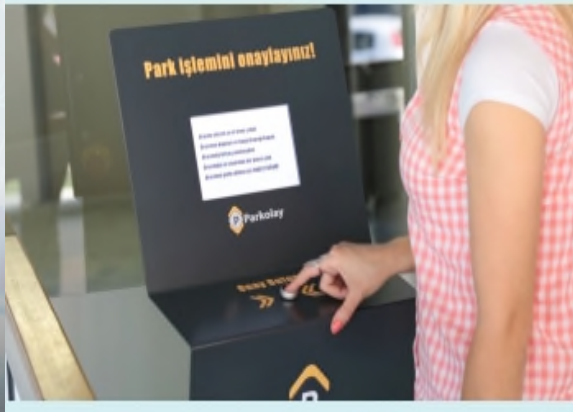
Otopark Yönetimi

- **Önemi**
- **Akıllı otopark sistemleri kullanım alanları**
 - Park Rezervasyon Sistemleri
 - Park Ödeme Sistemleri
 - Park Yönlendirme ve Bilgi Sistemleri
 - Merkezi Yardımlı Park Arama Sistemleri
 - Otomatik Park Sistemleri
 - Elektrikli Araç Park Sistemi
 - Mikro Hareketlilik Park Sistemleri
 - Transit Tabanlı Bilgi Sistemleri



Otopark Yönetimi

Ulusal İyi Uygulama Örneği



Otopark Yönetimi

Uluslararası İyi Uygulama Örneği





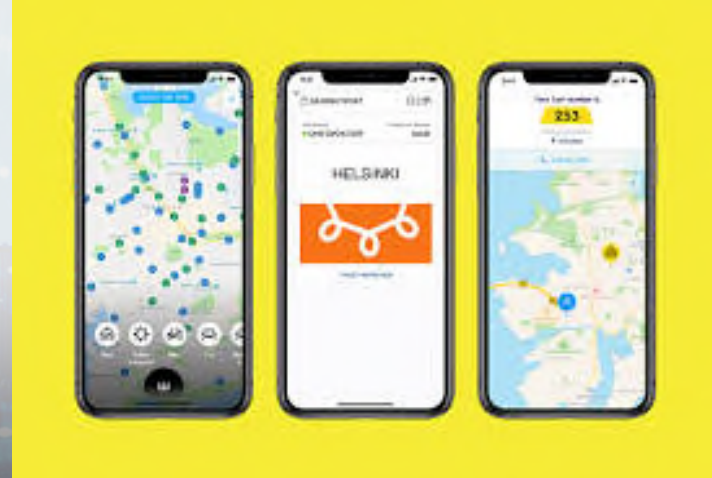
Ulaşım Yönetim Merkezleri

- İşlevleri
- Ulusal ve Uluslararası Örnekleri
 - İBB
 - Georgia-Atlanta



MaaS

- İşlevleri
- Ulusal ve Uluslararası Örnekleri
 - AKBİL
 - Helsinki





Sıkışıklık Ücretlendirmesi

- İşlevleri
- Sıkışıklık Ücretlendirmesinde Fiyatlandırma Stratejileri
 - Değişken Fiyatlı Şeritler
 - Dinamik Ücretlendirme
 - Alan Ücretlendirilmesi
 - Kordon Esaslı Ücretlendirme





Sıkışıklık Ücretlendirmesi

- **Uluslararası İyi Uygulama**
 - Singapur Örneği
 - 1975
 - Alan Lisanslama Planı (ALS)
 - ERP
 - ERP2





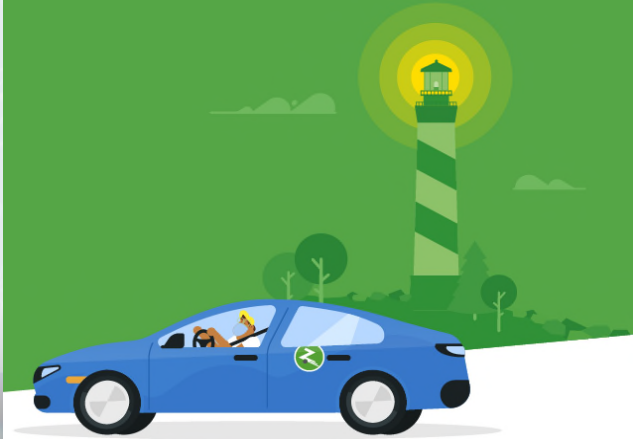
Paylaşılan Hareketlilik

- **Faydaları**
- **Türleri**
 - Araç Paylaşımı
 - Araç Havuzu Uygulaması
 - Yolculuk Paylaşımı
 - Alternatif transit hizmetler, taksi hizmeti, kargo ağ hizmeti, dronela taşımacılık, karadan robotla teslimat



Paylaşılan Hareketlilik

- Araç Paylaşımı ve Örnekleri:
 - Uluslararası (Zipcar)
 - Ulusal (Moov, Yoyo)





Paylaşılan Hareketlilik

- **Yolculuk Paylaşımı ve Örneği**
 - Uber (TNCs, Ridehailing/Ridesourcing –Ridesharing?)
- **Araç Havuzu Uygulaması**





Paylaşılan Mikro Hareketlilik

- Tanımı ve Önemi
- Çeşitleri
 - Bisiklet Paylaşımı
 - Skuter Paylaşımı



Teşekkürler...



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI