KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AKILLI ŞEHİR UYGULAMALARININ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

UĞURCAN ÖZDEMİR

KOCAELİ 2019

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

AKILLI ŞEHİR UYGULAMALARININ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

UĞURCAN ÖZDEMİR

Prof.Dr. Nevcihan DURU
Danışman, Kocaeli Üniv. .....

Prof.Dr. Adnan KAVAK
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv. .....

Dr.Öğr.Üyesi Muhammed Fatih ADAK
Jüri Üyesi, Sakarya Üniv. .....

Tezin Savunulduğu Tarih: 21.02.2019

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu çalışmada, Dünya'da ve Türkiye'de Akıllı Şehir Uygulamaları'nın temelini oluşturan çalışmalardan örneklerle Akıllı Şehir çalışmalarının bugünü ve geleceği irdelenmiştir.

Tez süresince desteklerini esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Nevcihan DURU ve Hereke Meslek Yüksekokulu Öğretim Görevlisi Hüsnü BAYSAL'a gönülden teşekkür ederim.

Verdiğim kararlarda yanımda olan, bu günlere gelmemdeki en büyük destekçilerim olan, öğrenim hayatım boyunca maddi-manevi desteklerini esirgemeyen annem ve babama şükranlarımı sunarım.

Ocak - 2019 Uğurcan ÖZDEMİR

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
TABLOLAR DİZİNİ v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ vi
ÖZET…. vii
ABSTRACT viii
GİRİŞ.. 1
1. AKILLI ŞEHİR UYGULAMALARINDA NESNELERİN İNTERNETİ (BAĞLANTININ GELECEĞİ) 5
1.1. Nesnelerin İnterneti Kavramları 5
1.1.1.Temel kavramlar:akıllı nesneler ve akıllı ortamlar 5
1.1.2.İlgili kavramlar: makineden makineye iletişim,endüstriyel nesnelerin interneti ve endüstri 4.0 7
1.1.3.Makineden makineye iletişim 7
1.1.4 Endüstriyel internet ve endüstri 4.0 8
1.2. Nesnelerin İnterneti Üzerinde Kim Çalışır? 9
1.3. Nesnelerin İnterneti Çerçevesi 10
1.4. Mimari ve Referans Modeller 12
1.4.1. Bilgi ve iletişim teknolojisi altyapısı 14
1.5. Modern Bilgi ve İletişim Teknolojileri'nin Türetilmiş Nitelikleri 25
1.5.1.Bağlam bilinci,uyarlanabilirlik ve proaktivite 25
1.5.2. Artan veri kalitesi 26
1.5.3. Veri kalitesinin boyutları 26
1.6. Sezgisel İletişim 27
1.6.1. Ürün,süreç ve iş modeli yeniliklerinde potansiyel 28
1.7. Yenilik……. 30
1.7.1. Ürün yeniliği 30
1.7.2. Süreç inovasyonu 30
1.7.3. İş modeli yeniliği 31
1.8. Etkileri ve Zorlukları 32
1.8.1. Yeni pazarlar 32
1.8.2. Değişen yeni değer yaratma 33
1.8.3. Bilgi alanlarına yönelik artan farkındalık 34
1.8.4. Sosyal,etik,yasal ve risk yönleri 35
1.9. Değerlendirme 37
2. AKILLI ŞEHİRE DÖNÜŞÜM 39
2.1. Akıllı Şehir Yapısı Katmanları 41
2.2. Türkiye'de Akıllı Şehir Uygulamaları 53
3. AKILLI ŞEHİR VİZYONUNU GERÇEKLEŞTİRMEK 78
4. AKILLI ŞEHİRÇAĞINDA SİBER GÜVENLİK 81
5. GELECEĞİN ŞEHİRLERİ 88
6. AKILLI ŞEHİRE İHTİYAÇ DUYMANIN NEDENLERİ 104

7. AKILLI ŞEHİRLERİN BİLEŞENLERİ 105
7.1. Akıllı Şehir Dönüşüm Modeli 106
7.2. Akıllı Şehir Yapıtaşları 107
8. AKILLI ŞEHİR PROJESİNİN AMACI 109
9. AKILLI ŞEHİR UYGULAMA ÖNCELİKLERİ 110
10.SONUÇLAR VE ÖNERİLER 112
KAYNAKLAR 116
EKLER 119
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER 133
ÖZGEÇMİŞ 134

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Bir kablosuz sensör ağının hiyerarşik dağıtımı 19
Şekil 2.1. Birleşmiş Milletler Nüfus Projeksiyonları(2017)..... 40
Şekil 2.2. Mobil Haritalama 54
Şekil 2.3. Elektronik Denetleme Sistemi..... 56
Şekil 2.4. Tramvay Yolu İhlal Tespiti 56
Şekil 2.5. Mobil Elektronik Denetleme Sistemi 59
Şekil 2.6. Yaya Geçidi İhlal Tespit Sistemi 60
Şekil 2.7. Park İhlal Tespit Sistemi 61
Şekil 2.8. İTAKSİ uygulaması 62
Şekil 2.9. Taksi Şapkası..... 62
Şekil 2.10. Akıllı Otobüs..... 64
Şekil 2.11. Trafik Kontrol Merkezi 65
Şekil 2.12. Tünel Kontrol Sistemleri..... 66
Şekil 2.13. Tramvay Yolcu Bilgilendirme 67
Şekil 2.14. Akıllı Aydınlatma..... 68
Şekil 2.15. Kontrol Üniteleri.. 70
Şekil 2.16. Kayseri Akıllı Şehir Uygulaması 71
Şekil 2.17. Akıllı Şehir Uygulamaları 72
Şekil 2.18. Sinyalizasyon Altyapısı Yenileme..... 74
Şekil 2.19. Araç sayım üniteleri ve kavşak kontrol cihazı..... 74
Şekil 2.20. Kameralardan gelen görüntü verileri 75
Şekil 2.21. Trafik Yönetim Merkezi Yazılımı METİS 75
Şekil 2.22. METİS Anlık Verileri 76
Şekil 2.23. Ortalama Yeşil Süreleri..... 76
Şekil 3.1. IBM Dış Mekan Panoları 80
Şekil 5.1. Otonom Otomotiv ve Otonom Drone 89
Şekil 5.2. Rotterdam Limanı 90
Şekil 5.3. Kyoto Dikey Çiftlik..... 91
Şekil 5.4. Robot Polis..... 91
Şekil 5.5. Robot Garsonlar..... 92
Şekil 5.6. Tokyo, Geleceğin Şehri..... 93
Şekil 5.7. Tokyo,dünyanın en büyük metropolü 94
Şekil 5.8. El tipi tercüme cihazı..... 95
Şekil 5.9. Robot taxi 96
Şekil 5.10. 8K TV 97
Şekil 5.11. Boeing..... 98
Şekil 5.12. Hidrojen Yakıt İstasyonu 99
Şekil 5.13. Yapay Meteor Müşterisi 100
Şekil 5.14. Japonya hızlı tren..... 100
Şekil 5.15. Singapur Eğitimde Robot Kullanımı 101
Şekil 5.16. Dubai Akıllı Şehir Prototipi..... 102
Şekil 5.17. Dubai Drone (Uçan) Taksi testi 102

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Bir kablosuz sensör ağının hiyetrarşik dağılımı……28

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

ATM :Automated Teller Machine(Otomatik Vezne Makinesi)
BİT :Bilgi ve İletişim Teknolojileri
CERP-IoT :Cluster of European Research Projects on the Internet of Things (Nesnelerin İnterneti Üzerine Avrupa Araştırma Projeleri Kümesi)
CRM :Customer Relationship Management(Müşteri İlişkileri Yönetimi)
DALY :Disability Adjusted Life Years(Hastalık Yükü,Düzeltilmiş Yaşam Yılları)
EDS :Elektronik Denetleme Sistemi
ERP :Enterprise Resource Planning(Kurumsal Kaynak Planlama)
IEEE :Institute of Electrical and Electronics Engineers(Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü)
IIoT :Industrial Internet of Things(Endüstriyel Nesnelerin İnterneti)
IoT :Internet of Things(Nesnelerin İnterneti)
KGYS :Kent Güvenlik Yönetim Sistemi
LPWAN :Low Power,Wide Area Networks(Düşük Güçlü, Geniş Alanlı Ağlar)
M2M :Machine to Machine(Makineden Makineye)
PC :Personel Computer(Kişisel Bilgisayar)
SBC :Single Board Computers(Tek Kartlı Bilgisayarlar)
RFID :Radio Frequency Identification(Radyo Frekanslı Tanımlama)
TCP/IP :Transmission Control Protocol/Internet Protocol (Temel İnternet (Protokolü)
WLAN :Wireless Local Area Network(Kablosuz Yerel Alan Ağı)

AKILLI ŞEHİR UYGULAMALARININ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

ÖZET

Dünyayı ve Türkiye'yi bekleyen büyük şehir nüfusu artışı sınırlı olan kaynakların şimdiden etkin kullanılmasını zorunlu kılmakta ve sürdürülebilirliğin önemini ortaya çıkarmaktadır. Bu tez çalışmasında sınırlı kaynaklarını daha etkin, daha verimli kullanmak için bilgi ve iletişim teknolojilerine yatırım yapan, bu yatırımlar sonucu tasarruf eden, çevreye ve doğal kaynaklara saygılı, tüm bunları yenilikçi ve sürdürülebilir yöntemlerle yapan akıllı şehirkavramı ele alınmıştır.

Şehirler daha akıllı hale geldikçe, daha yaşanabilir ve daha duyarlı hale geldikçe bugün teknolojinin geldiği noktada da şehir ortamında neler yapılabileceği çok daha iyi gözlemlenebiliyor. Bunun sonucuda artık teknoloji doğrudan şehir yaşayanlarının hayatları durumuna geliyor ve daha iyi bir yaşam kalitesi için teknoloji ve verileri kullanmanın önemi ortaya çıkıyor. Yaşam kalitesi, şehir yaşayanlarının aldıkları nefesten, sokaklarda yürürken ne kadar güvenli olduklarına kadar pek çok boyutu bir arada bulundurmaktadır.

Bu irdelemeler gözönüne alınarak yapılan bu çalışmada Akıllı Şehirlerde daha yaşanabilir bir gelecek için dijital çözümler geliştirilmesinin önemi ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Şehirler, Endüstriyel Nesnelerin İnterneti, Siber Güvenlik, Veri.

ANALYSIS OF COMPARING SMART CITY APPLICATIONS

ABSTRACT

The exptected large increasement in the world population demand an effective usage of restricted sources and this increase shows the importance of sustainability.In this thesis, the smart city concept is examined as an effective way of usage restricted sources for information and communcation technology invesments.

As a result of those invesments,smart city concept is saver and respectful to all natural resources .The technologic improvements can be observed as a positive factor as the cities become more smarter and habitable.Technology becomes a must in city lives as a result of this improvements.Also it is a significant progress for a better quality of life using the technologic data.In this case there are such factors as safety while walking around roads or air quality etc.These shows the quality of life for a person who lives in a smart city .

To sum up ın this study,more digital solutions are needed to be to developed for a better future living in smart cities all around the world.

Keywords: Smart Cities, Industrial Internet of Things, Siber Security, Data.

GİRİŞ

1926'nın başlarında, Nikola Tesla "kablosuz bağlantı dünyasını" gördü. Colliers Magazine'e bir röportajda söyledi (Kennedy, 1926):

> "Kablosuz mükemmel şekilde uygulandığında, tüm Dünya devasa bir beyne dönüştürülecek, aslında her nesne gerçek ve ritmik bir bütünün parçacıkları olacak" dedi.

Kevin Ashton, 1999'da Nesnelerin İnterneti (Internet of Things) terimini, telsiz frekans tanımlaması (Radio Frequency Identification) etiketli veya barkodlu ürünler (daha fazla verimlilik sağlayan etiketli ürünler (nesneler) kapsamında tedarik zinciri yönetimi bağlamında ilk kullanan şirkettir.. Ashton'ın RFID (Radio Frequency Identification) Gazetesinde yazdığı gibi (22 Haziran 2009):

> "Her şeyden haberdar olan her olayı bilen bilgisayarlarımız olsaydı - bizden yardım almadan topladıkları verileri kullanarak - her nesneyii izleyip sayıp, israfı, kaybı ve maliyeti büyük ölçüde azaltırdık. İşlerin ne zaman değiştirilmesi, onarılması ya da hatırlanması gerektiğini ve en iyilerinin taze ya da geçmiş olup olmadıklarını biliriz".

Gershenfeld (1999), World Wide Web'in evrimini, "insanların Net'i kullanmaya başladıkları şekilde kullanmaya başladığı bir devlet" olarak öngördüğü "Nesneler Düşünmeye Başladığında" adlı çalışmasını yayınladı. ATM'ler(Automated Teller Machine), 1974 gibi erken bir tarihte çevrimiçi olan ilk akıllı nesnelerden biri olarak düşünülebilir.

Ek olarak, çeşitli prototip cihazların ilk örnekleri 1980'lerde Carnegie Mellon Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Bölümü tarafından gerçekleştirilen satış otomatlarını içerir. O zamandan bu yana, IoT'nin olası genişliği , sağlık hizmetleri, kamu hizmetleri, ulaşım vb. İle kişisel, ev ve mobil uygulama senaryoları (Gubbi ve diğerleri) dahil olmak üzere çok çeşitli uygulama alanlarını içeren çok daha kapsayıcı hale geldi. (Gubbi,2013; Sundmaeker,2010). Daha yakın zamanlarda "Endüstriyel Nesnelerin İnterneti" IIoT(Industrial Internet of Things) IoT'in (Internet of Things) kapsamını daha da genişletti . Son zamanlarda, yalnızca fiziksel nesneleri değil, aynı

zamanda sanal nesneleri (ağırlıklı olarak fiziksel nesnelere odaklanan IoT'nin temel kavramını bulanıklaştırabilen) içeren yeni IoT uzantıları ortaya çıkmıştır.

Bu çeşitli IoT kavramlarının ortak paydası, "nesnelerden" iş, bilgi ve sosyal süreçlerde aktif unsurlar olmasını bekler.

Bilgisayarlı ve birbirine bağlı fiziksel dünyanın en tanınmış vizyoneri olan Mark Weiser, birbirine bağlı nesnelerin dünyasının insanlara etkinliklerinde göze çarpmayan bir şekilde yardımcı olmak için tasarlandığını iddia eder. Etkileşim, her gün - ancak hesaplamalı olarak artırılmış - doğal etkileşimler, duyularımız ve sözlü söz yoluyla ortaya çıkan eserler ile gerçekleşir (Weiser, 1991). Minyatürleştirme sürecinde, gittikçe daha küçük olan teknik bileşenler, kullanıcılar için olabildiğince az müdahaleci olma yolunda olack veya hiç dikkat çekmeden fiziksel bileşenlere gömülecek. Örneğin, küçültülmüş bilgisayarlar (veya bunların bileşenleri) ve sensörlü giyilebilirler doğrudandır giysi parçalarına dahil edilmiştir.

1991'deki "21. Yüzyıl Bilgisayarı" adlı makalesinde, Mark Weiser ilk defa 1980'lerin sonlarında Xerox Palo Alto Araştırma Merkezi'nde Teknoloji Uzmanı iken bu vizyonu dile getirdi (Weiser, 1991, 1993; Weiser ve Brown, 1996,Weiser ve arkadaşları, 1999). O zamandan bu yana, bu çalışma, günlük işlerin bağlantılı bir dünyasını öngören ilgili akademik disiplinlerde en çok alıntı yapılan akademik makaleler arasında yer almaktadır. Bu vizyon ve buna bağlı gelişmeler Weiser tarafından "Ubiquitous Computing" ("Ubicomp" olarak da bilinir) olarak adlandırılır. 25 yıldan daha uzun bir süre önce olan kavramsal başlangıcından bu yana, yaygın, göçebe, sakin, görünmez, evrensel ve sentinel hesaplamaların yanı sıra ortam zekası dahil olmak üzere daha birçok ilişkili ve değiştirilmiş kavram ortaya çıkmıştır. Nesnelerin İnterneti Üzerine Avrupa Araştırma Projeleri Kümesi (CERP-IoT), yukarıda belirtilen kavramlardan türeyen yapı sembollerini bir araya getirir ve simbiyotik iç yapıyı vurgular.

IoT, Internet odaklı (ara katman yazılımı), nesneler odaklı (sensörler) ve anlamsal odaklı (bilgi) vizyonların üst üste binmesinin merkezindedir (Atzori ve diğerleri, 2010). Özellikle:

1) Cihazlar arasında etkili bir bağlantı kurmak ve IoT özelliklerini karşılamak için hafif protokoller geliştirmek konusunda ağ oluşturma paradigmasını vurgulayan ve kurulan IP tabanlı ağ altyapısını kullanan İnternet odaklılığı;

2) Fiziksel nesneler ve onları sanal (siber) dünyayla tanımlayabilen ve entegre edebilen ek araçlara odaklanan nesnelere yönelmeyi;

3) Anlamsal odaklı, artan sayıda IoT objesi tarafından sağlanan muazzam miktarda bilgiyi temsil etmek, depolamak, birbirine bağlamak ve yönetmek için anlamsal teknolojiler kullanmayı, nesneleri anlamlandırmayı ve verilerini anlamayı amaçlamaktadır (Atzori ve ark., 2010, Borgia, 2014).

IoT gelişmeye devam ettikçe, kapsamlı tanımının gelişmesi de muhtemeldir. Buna göre, Institute of Electrical and Electronics Engineers IoT(IEEE IoT) girişimi, topluluk üyelerine IoT'nin tanımlanmasına katkıda bulunma fırsatı verir (IEEE, 2015, 2017). Belge, biri küçük ölçekli senaryolar için olmak üzere iki tanım sunmaktadır: “Bir IoT, Internet’e benzersiz bir şekilde tanımlanabilen‘ İşler’i tanımlayan bir ağdır. 'Nesnelerin' algılama,çalıştırma ve potansiyel programlanabilirlik yetenekleri vardır. Eşsiz tanımlama ve algılamayı kullanarak, “Nesne” hakkında bilgi toplanabilir ve “nesne” durumu her yerde, her zaman, herhangi bir şeyle değiştirilebilir. ”İkinci açıklama, büyük ölçekli senaryolar içindir:“ İnternet Nesnelerin İnterneti, standart iletişim protokollerini kullanarak 'Nesneleri' İnternete bağlayan kendi kendini düzenleyen, uyarlanabilir, karmaşık bir ağ öngörmektedir. Birbirine bağlı nesneler dijital dünyada fiziksel veya sanal temsili, algılama / çalıştırma özelliği, programlanabilirlik özelliği ve benzersiz bir şekilde tanımlanabilir. Temsil etme, kişinin kimliği, durumu, yeri veya diğer herhangi bir ticari, sosyal veya özel olarak alakalı bilgileri içeren bilgileri içerir. Eşyalar, kimlik tespiti, veri yakalama ve iletişim ve çalıştırma kabiliyetinin kullanılması yoluyla insan müdahalesi olsun veya olmasın, hizmetler sunmaktadır. Hizmet, akıllı arayüzlerin kullanılmasıyla sömürülüyor ve nerede, ne zaman, nerede olursa olsun ve güvenliği göz önünde bulunduran her nesne için kullanılabilir. ”

Çekirdeğini açığa çıkarırken çeşitli bakış açıları ekleyerek, birleştirebilir ve tanımlayabiliriz:

IoT, bilgi paylaşma ve dünyaya özerk bir biçimde parçalar halinde hareket etme yeteneği sağlarken, kendi aralarında ve çevre ile (yani akıllı nesneler) algılayabilen, harekete geçirebilen ve iletişim kurabilen birbirine bağlı nesneerin dünyasıdır(olaylar ve süreçleri tetikleyerek ve doğrudan insan müdahalesi olan veya olmayan hizmetler yaratarak).IoT ölçeğini ve kapsamını daha iyi yapılandırmak için bu bölüm giriş niteliğinde bir genel bakış sunar ve kısaca ortaya konulan kavramsal temel fikirleri ana hatlarıyla belirtir.Bu bölüm, yalnızca teknik değil aynı zamanda IoT'nin teknik olmayan konularını da kapsar.

1. AKILLI ŞEHİR UYGULAMALARINDA NESNELERİN İNTERNETİ (BAĞLANTININ GELECEĞİ)

1.1. Nesnelerin İnterneti Kavramları

Teknik gelişmelerle, hem işte hem de iş dışı zamanlarda bilgi sistemleriyle etkileşimlerimiz değişiyor. Bilgi, sensör ve ağ teknolojisi giderek daha küçük, daha güçlü ve daha sık kullanılan bir hale geliyor. İnsanlar artık sadece bilgi teknolojileri ile sadece işyerlerinde karşılaşmıyorlar, işten arta kalan gündelik hayatın diğer alanlarında da bilgi ve iletişim altyapıları yer alıyor. Bu altyapılar, yalnızca klasik cihazları, örneğin PC'leri(Personel Computer) ve cep telefonlarını içermemektedirler, aynı zamanda bilgi ve iletişim teknolojisinin nesnelere ve ortamlara gömülü olduğu gerçeğide görmezden gelinmemektedir.Gündelik nesneler ve yakın çevremiz, bilgisayarların görev ve yeteneklerini üstlenir (Weiser ve Brown, 1996). Semiser makalesinde Weiser bunu şöyle tarif ediyor: (Weiser, 1991). Bilişim Teknolojileri'nin fiziksel olarak gömülmesi sayesinde, gündelik nesneler ve günlük çevremiz, "bilişimsel zeka anlamında akıllıca değil, bilgiyi işleyebilen ve sağlayabilen" akıllı hale gelir. Diğer bir saygın makalede, Weiser Brown ile birlikte "Sakin Hesaplama" kavramını ortaya koydu. Ayrıca bilgisayarlarla dolu bağlı bir dünyaya atıfta bulunuyorlar. Ancak, yalnızca hizmet sunumu durumunda veya etkileşim için bir ihtiyaç olduğunda, bu bilgisayarlar veya ilgili hizmetleri "görünür" hale gelir; diğer zamanlarda, bu yetenekler arka planda "sakindir" ve müdahaleci değil, hatta kullanıcılar tarafından bile görülemez (Weiser ve Brown, 1996). IoT'yi(Internet of Things) oluşturan temel kavramların yanı sıra ilgili kavram ve modeller aşağıdaki bölümlerde sunulacaktır.

1.1.1. Temel kavramlar: akıllı nesneler ve akıllı ortamlar

Akıllı bir nesne, bir işlemcinin, veri depolama sisteminin, sensör sisteminin ve ağ teknolojisinin dahil edildiği fiziksel bir nesnedir (Poslad, 2009; Kortuem, 2010; Sánchez López, 2011). Bazı akıllı nesneler çevrelerini aktüatörler aracılığıyla da etkileyebilir. Prensip olarak, tüm fiziksel nesneler akıllı nesnelere dönüştürülebilir,

örneğin, kalemler, geleneksel saatler gibi geleneksel gündelik nesneler (sensörlü çok sayıda kol saati modeli vardır ve işlemciler, örneğin, kalp atış hızını ölçmek veya coğrafi konumu belirlemek için) veya otomobiller (daha yakın zamanda, otonom otomobiller). Endüstriyel bir bağlamda, bir makine veya manipüle edilecek ürün olabilir. Akıllı nesneler de her yerde olabilir. Aslında, etki alanları ile ilgili neredeyse hiçbir kısıtlama yoktur: tüketici elektroniği cihazları, ev aletleri, tıbbi cihazlar, kameralar ve her türlü sensör ve veri üreten cihaz. Akıllı nesnelerin çoğu, çevre veya diğer cihazlarla (ör. Görüntüler) iletişim kurmak için bir kullanıcı arayüzüne ve etkileşim özelliklerine sahiptir. Akıllı nesnelerin diğer nesnelerle ve çevreleriyle iletişim kurabilmesi, IoT'nin temel bir bileşenidir. Günümüzde, fiziksel nesneleri zenginleştirmek ve Internet'e bağlamak için sensörler, aktüatörler ve tek kartlı bilgisayarlar (Single Board Computers) dahil olmak üzere oldukça ucuz, küçük ve göreceli olarak güçlü bileşenlerden yararlanılabilir. Raspberry Pi, BeagleBone Black ve Intel Edison Open gibi tek kartlı bilgisayarlar (SBC) ile 2005 ve 2008 yılları arasında pazara giren Arduino gibi açık kaynaklı elektronik cihazlar milyonlarca yeni fikir ve projeyi katalize etti. Fiziksel nesnelerin durumu hakkında veri oluşturmak ve toplamak, "hareket halindeyken" verilerinden üretilen bilgilerin gerçek zamanlı görselleştirilmesiyle ilginç ev ve otomasyon projeleri, eğitim ve eğlence etkinlikleri için temel oluşturabilir (Baras ve Brito, 2017). Dahası, başka bir yerde konuşlandırılmış akıllı cihazların uzak ağlarından yararlanılabilir.

"Akıllı nesnelere" sıkı sıkıya bağlı olan "akıllı ortamlar" kavramıdır. Bir tanım, akıllı nesnelerin ne ölçüde konuşlandırıldığını ve etkileşime girdiğini vurgulamaktadır. Kapalı bir alan (otomobil, ev, oda) veya dışarıdaki bir alan gibi belirli bir alandaki akıllı nesnelerin bir derlemesi, örneğin bir bölge veya tüm şehir (örneğin akıllı şehir);, Akıllı bir ortam içine ortak bir ortam. Başka bir tanım, sensörlerin akıllı bir ortamda anahtar faktör olduğunu iddia eder. Akıllı bir ortam için temel, uyarlanmış uygulamalar ve hizmetler sağlamak için sensörler tarafından toplanan bağlam bilgisidir. (Weiser ve diğ.,1999).

1.1.2. İlgili kavramlar: makineden makineye iletişim, endüstriyel nesnelerin interneti ve endüstri 4.0

IoT, aniden ortaya çıkmış veya öncül olmayan bir yapı değildir. Teknolojik öncüler ve çeşitli kavramsallaştırmalar nispeten yeni "IoT" etiketinden önce, örneğin makineden makineye haberleşmeleri önceden mevcuttur. Ek olarak, yeni türevler, örneğin Endüstriyel Nesnelerin İnterneti ve Endüstri 4.0 ortaya çıkmıştır.İzleyen bölümlerde benzerlikleri ve farklılıkları ve bu kavramların birbirleriyle nasıl ilişkili olduğunu ayırt eedilmeye çalışılacaktır.

1.1.3. Makineden makineye iletişim

Makineden makineye (M2M,Machine to Machine) iletişimi, doğrudan insan müdahalesi gerektirmeyen herhangi bir iletişim kanalı kullanan cihazlar arasında doğrudan kablolu veya kablosuz iletişimi ifade eder (ETSI, 2010). Dolayısıyla makineden makineye, nesnelerin interneti'nin öncüsü olarak görülebilir. Makineden makineye iletişimi, kaydettiği verilerin (örn. Sıcaklık, verim ve envanter seviyesi) daha fazla işlenebileceği uygulama yazılımına (örneğin, teknik parametrelere dayanarak endüstriyel bir işlemi ayarlamak) iletmesini sağlayan bir sensör veya ölçüm cihazı sağlayan endüstriyel üretim tesisleri içerebilir. (sıcaklık veya yeni işlemleri tetikleme gibi, envanteri doldurmak için sipariş vermek gibi). Bu iletişim, verilerin alındığı, bazı merkez istasyonlarda işlendiği ve nihayetinde gerekirse ayarlanan parametrelerle bu makinelere geri gönderildiği uzak makineleri izlemeyi amaçlamaktadır. Birçok kuruluş için temel motivasyon, uzaktan tanılama, uzaktan sorun giderme, uzaktan güncelleme ve ikinci servis personelini kullanma ihtiyacını azaltan diğer uzak yetenekler aracılığıyla hizmet yönetimi maliyetlerini düşürmektir (Polsonetti, 2014). IoT, makineden makineye(M2M) uygulamaları ile aynı cihazları / varlıkları / makineleri barındırırken, aynı zamanda çok sınırlı işlevselliğe sahip çok küçük (düşük güç), kişisel ve ucuz cihazlar da barındırmaktadır.Nesnelerin interneti ve makineden makineye iletişimlerinin makinelere uzaktan erişimi veya genel olarak "cihazlar" teriminde ortak olmasına rağmen, başka hiçbir önemli benzerlik yoktur. Örneğin, geleneksel makineden makineye çözümleri genellikle gömülü donanım modülleri ve özel protokoller kullanan noktadan noktaya iletişimlere dayanır. Buna karşılık, nesnelerin interneti çözümleri, esas olarak ortak / açık protokolleri kullanarak

(bazı ortak merkezlere bağlı uzak bir cihaz anlamında, maksimum birlikte çalışabilirliği sağlamak için) cihaz verilerini bir bulut veya ara katman platformuna arabirim oluşturmak için ağırlıklı olarak IP tabanlı ağlara bağlar. Diğer bir fark, makineden makineye çözümlerinin servis yönetimi uygulamalarında geleneksel olarak hedef noktalarda hedeflenen makine verilerine uzaktan erişim sağlamasıdır. Geçmişte, bu veriler nadiren, genel işletme performansının iyileştirilmesine yardımcı olmak için kurumsal uygulamalarla bütünleşmiştir. Son olarak, nesnelerin interneti tabanlı veri dağıtımı, herhangi bir yaptırımlı işletme uygulamasının erişimini sağlayan bulut hizmetlerini giderek daha fazla içerirken, makineden makineye tipik olarak doğrudan noktadan noktaya iletişimi kullanır. Bulut tabanlı mimari, nesnelerin interneti'ni doğal olarak daha ölçeklendirilebilir hale getirerek, artan kablolu bağlantılara veya SIM kart kurulumlarına duyulan ihtiyacı ortadan kaldırıyor. Makineden makineye genellikle "tesisat" olarak adlandırılır, IoT ise evrensel bir etkinleştirici olarak görülür (Polsonetti, 2014).Nesnelerin interneti ve makineden makineye'nin kavramsal sınırlarının ve görüşlerinin giderek daha fazla örtüşmeye başladığı iddia edilebilir. Bunun endikasyonları makineden makineye haberleşmelerinin, kişisel cihazlara veri. ileten bir şebekeler sistemine dönüşmüş olduğunu içerir.Bu anlamda, makineden makineye iletişimi, noktadan noktaya özel stil bağlantılardan IP tabanlı çoklu nokta iletişimine geçerek IP ağlarının global olarak genişlemesinden giderek daha fazla yararlanıyor. Makineden makineye konularının odağının teknik altyapı katmanında daha fazla olma eğiliminde olduğu sonucuna varabiliriz. Buna karşılık, ortaya çıkan nesnelerin interneti çok daha geniş bir kapsama sahip. Nesnelerin interneti, ürünler, süreçler ve iş modellerinin iyileştirilmesine büyük önem vererek, üretim işletmeleri boyunca sayısız fayda sağlamak için cihaz ve sensör verilerinin iş zekası, analitik ve diğer kurumsal uygulamalarla entegrasyonunu gerektirir.

1.1.4. Endüstriyel internet ve endüstri 4.0

IoT'nin geniş bir bölümlemesi:

- Akıllı telefonlar, bağlı otomobiller, akıllı TV'ler ve giyilebilir cihazlar dahil olmak üzere tüketici odaklı bir perspektiften ve
- Endüstriyel bir bakış açısından oluşur.. Sonuncusu, örneğin elektrik şebekeleri ve elektrik santralleri, nakliye, rüzgar türbinleri ve endüstriyel ekipmanı içerir (Jeschke ve diğerleri, 2016). Basit analoji, endüstriyel (üretim) bir bağlam içindeki nesneleri

akıllı nesnelere çevirmektir. Araçlar, konveyörler ve hatta manipüle edilecek ya da inşa edilecek ürünler gibi üretim tesisleri, burada kavramsal olarak tanımlandığı gibi akıllı nesneler haline gelecektir. Bu algı doğrultusunda "ortak fabrika" akıllı bir fabrikaya dönüşür.

1.2. Nesnelerin İnterneti Üzerine Kim Çalışır?

IoT açısından gerçekten bağlantılı bir dünya henüz tam olarak elde edilememiştir. Bununla birlikte, endüstri, akademi ve çeşitli devlet düzeylerinde çok sayıda kuruluş ve ittifak, genellikle farklı etiketlerin altındaki kısımlarda, IoT ve yakından ilgili akışlar üzerinde çalışmaktadır. Bu bölüm, devlet kurumları, akademi ve endüstriden önde gelen ulusal ve uluslararası temsilcileri içermektedir (Rose ve ark., 2015; Gubbi ve ark., 2013;). Avrupa Komisyonu 7. Çerçeve programı tarafından desteklenen, Nesnelerin İnterneti Mimarisi (IoT-A) projesi ve Nesnelerin Girişimi İnterneti (IoT-i) gibi önemli sayıda girişim ve proje finanse edildi. Avrupa genelinde IoT alanında devam eden faaliyetleri koordine eden Nesnelerin İnterneti Avrupa Araştırma Kümesi (IERC), bu alanda önemli bir organizasyondur. IoT listelerinin birlikte çalışabilirliği konulu özel konunun çevrimiçi eşlik eden web sitesi, diğer koleksiyonların yanı sıra, AB tarafından finanse edilen projeler 1 Ocak 2016'dan itibaren başlatıldı ve uluslararası IoT projeleri gerçekleştirildi. Avrupa Komisyonu tarafından Avrupa Standardı ekosisteminin geliştirilmesi ve standardizasyon politikaları dahil olmak üzere Avrupa Nesnelerin İnterneti ekosisteminin geliştirilmesine destek amacıyla Nesnelerin İnterneti Yeniliği için İttifak (Alliance for Internet of Things Innovation,AIOTI) başlatıldı. Çalışma grupları, iyi yaşlanma için akıllı yaşam ortamları, akıllı tarım ve gıda güvenliği, giyilebilir cihazlar, akıllı şehirler, akıllı mobilite dahil olmak üzere IoT'nin uygulama alanlarına karşılık geliyor. Akıllı su yönetimi, akıllı enerji ve akıllı binalar ve mimarlık. Connecting Things programı ile ETSI, milyarlarca akıllı nesneyi tek bir iletişim ağına bağlamaya ilişkin veri güvenliği, veri yönetimi, veri aktarımı ve veri işleme için standartlar geliştirmektedir. IEEE, teknik yapılar için özel bir IoT girişimine ve bilgi toplamasına sahiptir. IoT teknolojilerinin araştırma, uygulama, uygulama ve kullanımına dahil olan topluluk İnternet Mühendisliği Görev Gücü (The Internet Engineering Task Force,IETF), İnternet'in önde gelen standart belirleme organıdır ve çalışma grupları arasında ilgili çabaları koordine eden, özelliklerini inceleyen bir IoT müdürlüğüne sahiptir. Tutarlılık

ve diğer standart gruplarında IoT ile ilgili faaliyetleri izler. IoT ile ilgili teknik konulardaki fikir birliğine büyük ihtiyaç olduğu için, Akıllı Nesneler için İnternet Protokolü (Internet Protocol for Smart Objects, IPSO) İttifakı kuruldu. IETF(Internet Engineering Task Force), IEEE ve ITU gibi standart kurumlarla birlikte çalışan önde gelen teknoloji iletişim ve enerji şirketlerinden 60'tan fazla üye şirkete sahiptir. Çin, IoT'yi de dahil olmak üzere stratejik gündeminde belirledi devlet temelli ve endüstri tarafından finanse edilen girişimler (örneğin, Wuxi'de "Çin'i Algılayan" Nesnelerin İnterneti Birliği"). Ek olarak, Endüstriyel İnternet Konsorsiyumu (Industrial Internet Consortium,IIC) endüstriyel sınıf IoT mimari çerçevesi üzerinde çalışmakta ve 2015 yılında IoT için referans mimarisi yayınlamıştır. Ayrıca, kelimenin tam anlamıyla, tüm büyük ulusal ve uluslarüstü standardizasyon kuruluşları, ISO / IECJTC-1.15 de dahil olmak üzere IoT konularında çalışmaktadır. Örneğin, ITU bir "Çalışma Grubu 20" kurdu. 16 Üretkenlik ve Yenilikçilik için Üreticiler İttifakı (Manufacturers Alliance for Productivity and Innovation ,MAPI) IoT'in endüstriyel uygulamaları için Endüstri 4.0 geliştiriyor. OASIS, IoT'nin birlikte çalışabilirliğini sağlamak için açık protokoller geliştiriyor. IoT için tercih edilen mesajlaşma protokolü olan Message Queuing Telemetry Transport (MQTT), bir grup güvenlik satıcısı olan Online Trust Alliance, güvenlik, gizlilik ve sürdürülebilirliğe odaklanan IoT uygulamaları için taslak bir güven çerçevesi geliştirdi. Management Group, Data Distribution Service (DDS) ve Interact dahil olmak üzere birçok IoT standardı geliştiren bir teknik standartlar konsorsiyumudur. İyon Akışı Modelleme Dili (Interaction Flow Modeling Language,IFML) ile birlikte güvenilirlik çerçeveleri, tehdit modellemesi ve gerçek zamanlı ve gömülü sistemler için tek bileşenli bir model geliştirildi. Aynı zamanda Japonya, Kore, Amerika Birleşik Devletlerinde ilgili kuruluşlar ve devlet kurumlarının akıllı şehir girişimleri, akıllı ölçüm teknolojilerini içeren akıllı şebeke programları (bazı Avrupa ülkelerinde akıllı ölçüm yeni binalar için yasal olarak zorunlu hale gelmiştir) gibi çeşitli programlarda işbirliği yaptığı Avustralya ve yüksek hızlı geniş bant altyapıları iyi örneklerdir(örneğin, Almanya'da).

1.3. Nesnelerin İnterneti Çerçevesi

Aşağıdaki teknik, ekonomik ve sosyal konulardaki paragraftaki kısa tartışma, IoT'nin geniş bir alan ve disiplin alanını kapsadığını ortaya koymaktadır.

Alanı yapılandırmayı amaçlayan aşağıdaki dört katmanlı "Nesnelerin İnterneti Çerçevesi" ni öneriyoruz(Lauden ve diğ., 2016).

Etki, dünyanın bilgilendirilmesi:
- Alışkanlıklardaki değişiklikler ve uygulamalar
- Yeni Pazarlar
- Değer oluşturan değişiklikler
- Sosyal etik, yasal, risk yönleri
- Değişen bilgi alanları
- Düzenleme

Potansiyel, ürün, süreç ve iş modeli yenilikleri:
- Bağlam farkında hizmetler
- Otomasyon ve entegrasyon
- Yeni iş modelleri
- Yeni süreçler
- Yeni ürünler

Nitelikler:
- Akıllı nesneler ve akıllı ortamlar:
- Uyarlanabilirlik
- Proaktiflik
- Sezgisel etkileşim
- Artan veri kalitesi

Teknoloji, bilgi ve iletişim altyapısı:
- Ağlar ve bağlantı
- Mimari
- Enerji arzı
- İşlemciler ve bellek
- Bulut ve sis
- Bilgi işlem
- Gömme ve kullanıcı arayüzü
- Yerelleştirme ve kimlik
- Sensörler ve aktüatörler

Temelde, modern bilgi ve iletişim teknolojileri, IoT'nin (nesnelerin interneti) teknik temelini oluşturur. IoT, açıkça tanımlanabilen fiziksel nesneler içeren bir ağ oluşturur. Ağ kurma ve dolayısıyla iletişim kurma yeteneği yalnızca insan katılımcılarla değildir aynı zamanda.

1.4. Mimari ve Referans Modeller

Özellikle teknoloji katmanı için, mevcut literatür çok sayıda mimari öneriyi, referans modelleri ve IoT'nin mevcut veya öngörülen durumunun teknik tanımlarını kapsar.

IoT Mimarisinin Yüksek Görünümü aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

Uygulama katmanı:
- Verilen amaç için insanlar, sistemler ve nesneler/cihazların etkileşimini koordine eden yazılım

Analitik ve veri yönetimi:
- Çok sayıda zaman serisi makine verilerini içeren depolamak, işlemek ve analiz etmek için yazılım bileşenleri

Süreç yönetimi:
- İnsanlar arasındaki süreçelri tanımlamak, yürütmek ve izlemek için yazılım bileşenleri, sistemler ve nesneler/cihazlar

Uygulama platformu:
- IoT uygulamaları oluşturmak için uygulama geliştirme ve uygulama ortamı

Nesne/cihaz iletişimi ve yönetimi:
- Tedarik ve yönetmenin yanıısıra iletişim kurulacak yazılım bileşenleri,nesneler/cihazlar

Bağlantı katmanı:
- Ağ iletişimi, Nesneler/cihazlar arasında iletişimi sağlayan protokoller, omurga altyapısı

Nesne/cihaz katmanı, Nesne/cihaz yazılımı:
- Fiziksel bir nesne üzerinde çalışan gömülü yazılım işlevselliği

IoT bileşenleri:

- Gömülü sensörler, aktüatörler, işlemciler ve bağlantı portları/antenler

Nesne/cihaz donanımı:

- Çekirdek donanım bileşenleri

IoT mimarisinin yüksek görünümü üç katmanlı bir IoT yığını açısından üst düzey bir görünüm sunar. - ilgili teknolojiler:

- Nesne veya cihaz katmanı,
- Bağlantı katmanı ve
- Uygulama katmanı.

Cihaz katmanında, sensörler, aktüatörler, bellek ve işlemciler gibi IoT'ye özgü donanım mevcut çekirdek donanım bileşenlerine eklenir ve gömülü yazılım, belirli fiziksel nesnein işlevselliğini yönetmek ve çalıştırmak için tasarlanmıştır. Bağlantı katmanında, iletişim protokolleri nesneler ile bağlı altyapı arasında iletişimi sağlar.

Örneğin bulut servisleri aracılığıyla. Buna göre, IoT uygulama katmanında, cihaz iletişimi ve ilgili işlevler sağlanırken, bir uygulama platformu IoT uygulamalarının geliştirilmesini ve yürütülmesini sağlar. Daha yeni gelişmelerle kanıtlandığı gibi, analitik ve veri yönetimi yazılımları, büyük miktarlarda veriyi işlemek, yani bağlı nesneler tarafından üretilen verileri depolamak, işlemek ve analiz etmek için giderek daha kritik hale geliyor. Ayrıca, süreç yönetimi yazılımı insanlar, sistemler ve her nesne de süreçleri tanımlamaya, yürütmeye ve izlemeye yardımcı olur. Üst katmanlar arasında, IoT uygulama yazılımı, belirli bir amaç için insanların, sistemlerin ve nesnelerin etkileşimini koordine eder. Tüm katmanlarla ilgili olarak, yazılım bileşenleri kimlik ve güvenlik unsurlarını ve ayrıca kurumsal kaynak planlama ERP(Enterprise Resource Planning) veya Müşteri İlişkileri Yönetimi CRM(Customer Relationship Management) gibi iş sistemleriyle ve dış bilgi kaynaklarıyla entegrasyonu yönetir.

Son zamanlarda, IoT, endüstrilerde büyük oyuncuların ticari katılımlarından destek aldı (Weyrich ve Ebert, 2016): Google, Brillo'yu akıllı evlerde IoT cihazları için bir işletim sistemi olarak ilan etti; Gittikçe daha fazla sayıda cihaz, Bluetooth, ZigBee ve

düşük güçte Wi-FI gibi M2M haberleşme standartlarıyla donatılmıştır; Microsoft, Windows'un yerleşik sistemleri destekleyeceğini açıkladı.

1.4.1. Bilgi ve iletişim teknolojisi altyapısı:

Ağlar ve bağlantılar:

- "Teknoloji" katmanı bir bilginin yapı taşları ve bilgisayar teknolojisi için iletişim teknolojisi'nin dünyada altyapısıdır. Bu yapı taşları çoklu yazılım ve donanım içerir. Bileşenleri, bunların yanı sıra son derece gelişmiş ve yeni teknolojilerin kullanılması nesnelerle ilgili veya fiziksel gerçek dünyaya sanal bilgi bağlanmasıdır. Bunlar bilgi işlem, depolama, gömme ve mobil teknolojiler ve kablosuz ağın yanı sıra sensörler ve aktüatörlerdir. Ayrıca, geliştirilmiş enerji temini, belirleme ve yerelleştirme yöntemleri temel teşkil eder. IoT unsurları ve IoT'nin temel boyutudur.
- Ağ teknolojileri, bilgi teknolojisi ile donatılmış ve farklı konumlarda bulunabilen nesneleri birbirine bağlar. Uygulamaya bağlı olarak, bu amaç için çok sayıda ağ teknolojisi mevcuttur. Uygulamaya bağlı bir ayrım özelliği, aralığın ölçeklendirilmesidir. Küresel ağlardan (uydular) bölgesel ve yerel ağlar üzerinden kişisel, beden ve kurum içi alan ağlarına kadar uzanır. Kişisel alan ağları (Personal Area Networks,PANs), örneğin, bir veya iki kişinin etrafında tipik olarak 10 m^2'ye kadar olan bir alanda, WLAN(Wireless Local Area Network) cihazları üzerinden ağ oluşturabilir.
- PC'ler, akıllı telefonlar ve benzeri cihazların aksine, loT cihazları normalde hafıza alanı, sürekli güç kaynağına erişim ve işlem kapasitesi ile sınırlıdır. Geleneksel protokoller (özellikle, TCP/IP, Transmission Control Protocol/Internet Protocol protokol yığını) bu gereksinimler göz önünde bulundurularak tasarlanmamıştır. Sonuç olarak, geçtiğimiz yıllarda, IoT cihazları arasında birlikte çalışabilirlik yaratmak için hemen hemen tüm protokol yığınının katmanları üzerinde hafif iletişim protokolleri denilen birçok yapı geliştirilmiştir (Ahlgren ve ark., 2016). IoT ile birlikte çalışabilirliği yaklaşımı, donanım / yazılım yığınının katmanlı yapısını göz önünde bulundurmaktır (Fortino ve diğerleri, 2016):
- Alt katmanlar (OSI modeline göre, fiziksel ve veri bağlantı katmanları; OSI kapsamında değil, bazen aygıt katmanı olarak etiketlenir), yeni aygıtları mevcut IoT ekosistemine sorunsuz bir şekilde entegre etmeyi amaçlar.

- Ağ katmanı, nesne hareketliliği ve bilgi yönlendirmesini yönetir. Ara katman katmanı, kusursuz nesnelerin keşfedilmesini ve akıllı nesnelerin yönetimini kolaylaştırır.
- Uygulama katmanı, heterojen uygulama hizmetlerini, farklı platformlardan tekrar kullanıyor.
- Veri ve anlam katmanı, veri ve bilgilerin ortak anlaşılmasını sağlar.

Aşağıdakiler IoT cihazları için standart IP tabanlı iletişim protokollerinin önde gelen örnekleridir:
- Uygulama katmanında, IETF Uyumlu Uygulama Protokolü(IETF Constrained Application Protocol,CoAP) / REST motoru ve Message Queuing Telemetry Transport (MQTT);
- IPv6 ve RPL ağ katmanında (ve düşük güçlü kablosuz kişisel alan ağları için bir türev "6LoWPAN");
- Fiziksel katman üzerinde, IEEE 802.15.4 (Ahlgren ve diğerleri, 2016). Anlamsal yönelimli protokollerin örnekleri arasında OPC UA (OPC Tek Yönlü Mimari), UPnP (Evrensel Tak ve Çalıştır), DPWS (Web Servisleri için Cihazlar), CoAP (Sınırlı Uygulama Protokolü) ve EXI (Etkin XML Değişimi) (Weyrich ve Ebert, 2016).

Birlikte çalışabilirliğin birkaç boyutu vardır. Yüksek derecede bir protokol standardizasyonu seviyesinin bile, yüksek veri format standardizasyonu veya cihaz uyumluluğu anlamına gelmediğine dikkat çekmek önemlidir. Aslında, birlikte çalışabilirlik şu anda bu durum tarafından engellenmektedir. İdeal bir durumda, iletişim, altyapının belirli bir parçasının yaratıcısından bağımsız olmalıdır. Ancak gerçekte, çeşitli oyuncular (satıcılar dahil) diğer çözümlerle neredeyse hiç uyuşmayan kendi IoT çözümlerine sahipler ve böylece yerel "IoT siloları" yaratıyorlar (Fortino ve diğerleri, 2016). Bu nedenle IoT ile ilgili son araştırmaların büyük bir kısmı birlikte çalışabilirliğe adanmıştır. AB'nin Unify-IoT projesi bunun bir göstergesi olabilir: 360'tan fazla mevcut IoT platform sağlayıcısını tahmin ediyor ve yaklaşık 20'nin biraz popüler olduğunu belirliyorlar. Bu, yoğun araştırma çabalarının mutlaka bir araya gelmediğini açıkça göstermektedir (Unify-IoT, 2016).

Uygulamalar, cihazlar ve nesneler arasında veri alışverişinde bulunmak için, Bluetooth, Wi-Five GSM gibi çeşitli mobil iletişim standartları dahil olmak üzere iyi bilinen iletişim standartları vardır.

Kullanım durumlarına göre mobil iletişim, daha yüksek bant genişliği (ve buna bağlı olarak daha yüksek bit hızları), multimedya akış yetenekleri vb. anlamında büyük teknolojik ilerlemeler sağladı. Bununla birlikte, daha önce belirtildiği gibi, IoT kullanım durumlarının çoğu, kaynak kısıtlı cihazları içerir. Sonuç olarak, "Düşük Güçlü, Geniş Alanlı Ağlar" (Low Power,Wide Area Networks,LPWAN) hedefi, son birkaç yıl içinde IoT'de önemli bir konudur. LPWAN, sensörleri ve kontrol cihazlarını geleneksel Wi-Fi veya hücresel ağlar kullanmadan İnternete bağlamak için kullanılan çeşitli teknolojiler için kullanılan geniş bir terimdir. Bununla birlikte, aynı zamanda, hücresel ağ endüstrilerindeki büyük oyuncular, ayrıca LTE-M ve NB-IoT gibi hücresel tabanlı ağ oluşturma standartları da geliştirmektedir. Sonuncusu, önde gelen üreticiler ve dünyanın en büyük 20 mobil operatörü tarafından desteklenmektedir. IoT kullanım durumları için daha uygun yeni standartlar oluşturan etkinliklerin diğer örnekleri arasında LoRa ve N-Wave ve Sigbox bulunur. Baskın tasarım konuları, düşük enerji tüketimi (10 yıldan fazla özerkliğe kadar), iç ortamlardaki güçlü penetrasyon ve düşük bant genişliği gereksinimi olan çok sayıda sensör ve cihazı birbirine bağlamasıdır.

- Gömme:

Bununla birlikte, bilgisayarlı bir dünyanın beklenen her yerde birden bulunma, her sokağın köşelerine bilgisayarlar kurarak uygulanmayacaktır. Bunun yerine, işlevsellik nesnelere ve boşluklara gömülüdür. Örneğin, iletken malzemeler tekstil ürünlerinin üzerine dokunuyor veya yazdırılıyor. Nesneler daha sonra bu şekilde bilgisayarlaştırılarak, onlar hakkında hemen bilgi almamıza ve bunları işlememize olanak tanır. Donanımın küçültülmesi, Bilişim Teknolojileri'nin nesnelere gömülmesi için temel bir önkoşuldur. Halen geçerli Moore yasasına göre, minyatürleştirme işlemcilerin performansının artması ve depolama kapasitelerinin artmasına, bileşenlerin aynı kalmasına ve hatta azalmasına neden oluyor. Bu gelişmeler, bilgi ve iletişim teknolojilerinin genel olarak yayılmasını teşvik etmekte ve küçük, kısa ömürlü nesnelere dahil olmalarını sağlamaktadır. Bu her zaman artan performans ile ilgili değildir, ancak bileşenlerin enerji verimliliği gibi diğer faktörleri içerebilir. Bilgisayarları veya bileşenleri fiziksel neslere yerleştirirken, kullanıcı arayüzü için yeni zorluklar ortaya çıkar. Örneğin, biri "kaybolan" bilgisayarlarla nasıl iletişim kurar? Ekranlar, klavyeler ve diğer sık kullanılan giriş ve çıkışları gösteren cihazlar

her zaman en uygun çözümü oluşturamayabilir. Özellikle sezgisel etkileşime uygun olanlar için yeni metaforlara ve kullanıcı arayüzlerine ihtiyaç vardır.

- Sensörler:

Sensörler, bazı kimyasal veya fiziksel değişkenlerin ve özelliklerin örneğin sıcaklık, ışık (yoğunluk ve renk), hızlanma, elektrik vb. niteliksel veya niceliksel ölçümü için teknik bileşenlerdir. Kaydedilen ölçülen değerler genellikle elektronik sinyallere dönüştürülür. Şimdilik, zaten birçok yerde sensörler tarafından kuşatıldık. Örneğin, modern otomobillerde yüzlerce sensör, örneğin ön cam silecek sistemleri için yağmur sensörleri, hava yastığı açma sistemleri için çarpma sensörleri ve şerit ve park yardımı sensörleri bulunur. Aslında, bazıları 200'den fazla sensöre ve birkaç düzine mikroişlemciye sahip modern otomobiller (Economist, 2009) buna iyi bir örnek teşkil ediyor. Aslında, sıradan otomobil giderek artan bir şekilde tek bilgisayarlı bir nesne haline geliyor. Ek olarak, bir işlemci (denetleyici), bir güç kaynağı ve veri iletimi için bir birim ile birlikte kullanıldığında, buna bir sensör düğümü denir. Bir sensör düğümünün birincil işlevi, sensör verisini ortamından diğer sensör düğümlerine veya baz istasyonuna toplamak, ön işleme tabi tutmak ve iletmektir.

Sensör kategorilerine örnekler aşağıdakileri içerir (Baras ve Brito, 2017):

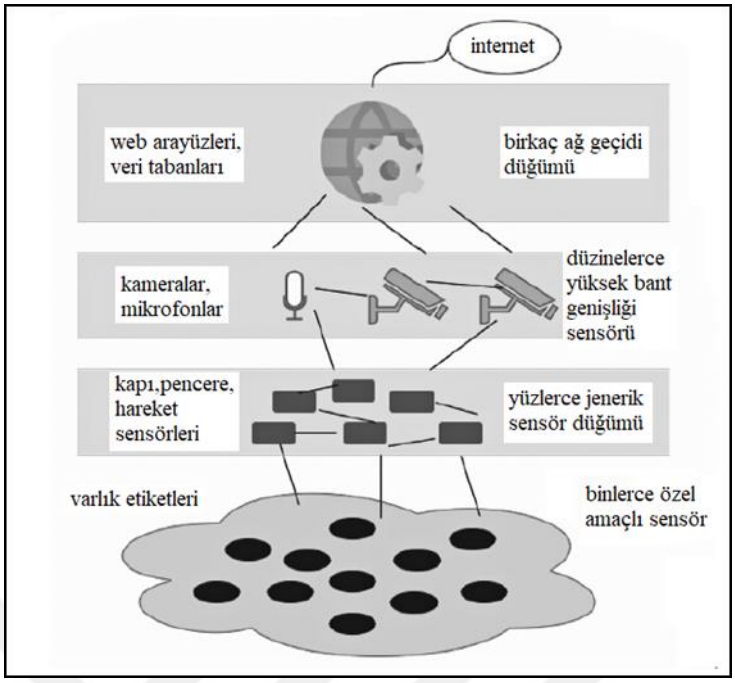
- Konum: GPS, GLONASS, Galileo Biyometrik: print ngerprint, iris, yüz
- Akustik: mikrofon
- Çevre: sıcaklık, nem, basınç
- Hareket: ivmeölçer, jiroskop

Sensör düğümleri, iletim üniteleri aracılığıyla Kablosuz Sensör Ağları (WSN) oluşturabilir. Örneğin, bunlar;

- Depremleri, orman alanlarını, çığları ve ayrıca terörist saldırıları tespit etmek için kullanılır;
- Özellikle tünellerde araç trafiğini izlemek;
- Vahşi hayvanların hareketlerini izlemek;
- Mülkiyeti korumak;
- Makineleri ve araçları verimli bir şekilde çalıştırmak ve yönetmek;
- Güvenlik alanları oluşturmak;
- Tedarik zinciri yönetimini izlemek; ve
- Kimyasal, biyolojik ve radyolojik materyalleri keşfetmek için kullanılır.

Sensör ağlarının çalışması için, güvenli ve ölçeklenebilir bir şekilde çalışan sensör ağının dinamik ve sağlam bir şekilde organize edilmesini sağlayan özel bir yazılım gereklidir. Bunun nedeni sensör düğümlerinin arızalanması, pozisyonunu değiştirmesi veya yalnızca aralıklarla çevrimiçi olması olabilir. WSN, fenomen içinde bulunan veya buna çok yakın olan birkaç yüz veya yüz binlerce sensör düğümünden oluşabilir.

Sensör düğümleri, analiz için bir bilgisayara topladıkları verileri ileten bir aracı ağa bağlanır. Sensör düğümleri, çalışma alanında, yıllarca, tercihen herhangi bir bakım veya insan müdahalesine gerek kalmadan çalışmak üzere kurulur. Bu nedenle düşük enerji gereksinimine sahip olmalı ve birkaç yıl boyunca işlevsel olan pillere sahip olmalıdırlar. Tipik bir WSN'nin yapımı katmanlıdır (bkz. Şekil 1.1) (Hill ve diğerleri, 2004). Özellikle, alt seviyedeki sensörler ile başlar ve veri toplama, analiz ve depolama için üst seviye düğümlere kadar devam eder. Basit ve karmaşık veriler, bir ağ üzerinden adanmış çevrenin sürekli izlenmesini ve kontrolünü sağlayan otomatik bir tesise yönlendirilir. WSN'lerin ortak TCP/IP yığınıyla tüm katmanlarda çalışması gerekmez ve bunun yerine özel hafif protokoller kullanabilir. Her platform sınıfı farklı algılama türlerini işler (Hill ve ark. 2004, s. 42'ye göre). Sensörler hem akıllı nesneler hem de sensör düğümleri için temel oluşturduğundan, IoT dünyasının çok önemli bir bileşenidir. Aslında, WSN'ler birçok uygulamanın çoğalması. Küçük, sağlam, ucuz ve düşük güçlü WSN sensörleri, IoT'yi herhangi bir ortamda kurulu en küçük nesnelere bile makul bir maliyetle getirecektir (IEC, 2014).



Şekil 1.1.Bir kablosuz sensör ağının hiyerarşik dağıtımı (Hill ve diğerleri, 2004)

- Aktüatörler:

Aktüatörler elektrik sinyallerini (örneğin kontrol bilgisayarından çıkan komutlar) mekanik harekete veya diğer fiziksel değişkenlere (örneğin basınç veya sıcaklık) dönüştürür ve böylece kontrol sistemine ve / veya ayar değişkenlerine aktif olarak müdahale eder. Ölçme ve kontrol mühendisliği alanındaki aktüatörler, sinyallerle ilgili sinyallerin karşılığını oluşturur. Aktüatör tipleri hidrolik, pnömatik, elektrik, mekanik ve piezoelektriktir. Sinyalleri veya bir kontrolün ayar ve düzenleme özelliklerini (çoğunlukla) mekanik çalışmalara dönüştürürler. Bunun basit bir örneği, örneğin bir ısıtma sisteminde veya motor kumandalarında bir valfin açılması ve kapatılmasıdır. Optik (göstergeler aracılığıyla) veya akustik sinyallerin çıkışı, gerçek ortamda bir etkisi tetikleyebildiklerinden, aktüatörler altında da toplanabilir. Robotikte, efektör terimi genellikle aktüatörler için bir eşdeğer olarak kullanılır. Efektörler, bir robotun nesneleri tutmasını ve manipüle etmesini ve böylece bir etki yaratmasını sağlar. Bilgisayarlı nesnelerin dünyasında, aktüatörler, eylemlerin ve etkilerin (daha önce) duyumsal olarak algılanan karşılık gelen bağlamların bir karşılığı olarak gerçekleştirilmesinde giderek daha önemli bir rol oynamaktadır. Aktüatörler, Endüstri 4.0 kavramsallaştırma önermesi olarak imalatta "Dördüncü Sanayi Devrimi" ile ilgili daha yeni algıların anahtar yapı taşıdır.

- Güç Kaynağı:

Piyasada birçok teknoloji zaten mevcut olsa da veya en azından araştırma bağlamında test edilmiş olsa da, çözülemeyen teknik sorunlar devam etmektedir. Akıllı nesnelerin hareketliliğinin çok kısıtlayıcı bir faktörü, enerji arzıdır. Piller daha küçük ve daha güçlü hale gelmesine rağmen, bugünün mobil cihazlarında hala çok sınırlı pil kapasiteleri var. Gelişmiş batarya teknolojileri üzerine yapılan yoğun araştırma, batarya performansında sadece nispeten hafif bir ilerleme sağlamıştır. Aslında, sürekli diğer ilgili teknolojik gelişmelerin arkasına düşüyor. Bazıları, akıllı telefon cihazlarının yakılmasıyla ilgili ilk raporların kanıtlayabileceği gibi, yakında olacağına (veya bugün bile var olacağına) dayanarak, enerji yoğunluğunun ilgili cihazların güvenlik açısından ciddi bir tehdit oluşturacağı kadar yüksek bir seviyeye ulaştığını savunuyor;

- Bu zorlukların üstesinden gelmek için, daha az pil gücü gerektiren akıllı tasarımlar da dahil olmak üzere birçok araştırma yolu takip ediliyor. Bu, her nesnelerin her zaman çevrimiçi olması gerektiği fikrinden ayrılarak elde edilebilir. Bazen, bir nesnenin durum değişimini ancak ara sıra bilmek yeterli olur. Bu, bant genişliği ve enerji konusunda çok daha az nispi çaba ve talep ile iletilebilir. Başka bir strateji ise "enerji" de "hasat" enerjisi. Güneş, rüzgar ve su gibi alternatif enerji kaynaklarının kullanımı için teknolojilerin geliştirilmesi, kısmen politik baskı nedeniyle hızla ilerliyor. Bu tür bir entegrasyona, örneğin güneş hücreli akıllı telefonlara, taşınabilir cihazlara zaten tanık olduk. Dahası, enerji hasadı olarak adlandırılan dış güneş, termal, piezoelektrik, mekanik ve kinetik enerji kaynaklarından enerji elde etmeye yönelik yaklaşımlar zaten kurulmuştur (Anton ve Sodano, 2007; Sudevalayam ve Kulkarni, 2011). Bu yaklaşımlar, sensör düğümleri gibi mobil ve otonom cihazların güç beslemesi için (sabitlenmiş altyapıların bağımsızlığı nedeniyle) özellikle uygundur. Kişisel olarak kullanılan mobil cihazlar için umut vaat eden bir fikir, bir insanın doğal olarak ürettiği ve yaydığı enerjinin kullanılmasıdır. Hareket ve metabolizma (sıcaklık) sayesinde, kişi birkaç kilovat saat (ısı ve hareket gücü) harcar. Aynı zamanda birkaç yüz ve en fazla 1000 W üretilebilir ve saklanabilir, bu da dizüstü bilgisayarın çalışması için teorik olarak yeterli güç üretebilir. Kan glukozundan veya vücut sıvılarının pH seviyesi gibi diğer enerji potansiyellerinden enerji üretimi de düşünülebilir. Bununla birlikte, etkili bir şekilde, bunun sadece bir kısmına erişilebiliyor, şu anda erişilebiliyor ve kullanıcı

için gerekli olan cihazların getirdiği bozulma, bazı durumlarda, hala çok büyük olabilir. Diğer yenilikçi yaklaşımlar, bakterilerle çalışan biyoyakıt hücreleridir.

Bakterilerin ayrışma ürünleri sayesinde, organik maddelerden enerji üretilebilir.

Bunun bir uygulaması, büyük miktarlarda enerji bakımından zengin organik maddelerin bulunduğu atık su arıtma tesislerinde ve atık su arıtma tesislerinde biyoyakıt hücrelerinin kurulmasıdır.

- İdentifikasyon:

Bilgiyi çevremizdeki gerçek varlıklarla ilişkilendirmek için önemli bir önkoşul, nesnelerin ve insanların net bir şekilde tanımlanmasıdır. "Otomatik Kimlik (Auto-ID) ve Mobilite (AIM) teknolojileri" adlı şemsiye terimi, temel ticari, kişisel ve kişisel bilgileri tanımlamak, izlemek, kaydetmek, saklamak ve iletmek için ortak bir amacı paylaşan çeşitli teknolojiler ailesini tanımlar. Biyometrik, barkod ve RFID gibi çeşitli tanımlama teknolojileri mevcuttur. Aslında, RFID etiketleri elektronik barkod olarak kabul edilebilir (Welburne ve ark., 2009). Bununla birlikte, barkodların aksine, RFID etiketlerinin okunması için görsel temas gerektirmez. RFID okuyucu, kod çözme işlevine sahip bir anten ve bir radyo vericiden oluşur ve sabit veya el tipi bir cihaza bağlanmıştır. Çıkış gücüne, radyo frekansına ve ortam koşullarına bağlı olarak, okuyucu 2,5 cm ila 30 m arasındaki radyo dalgalarını yayar. Eğer pasif bir RFID etiketi okuyucunun aralığına ulaşırsa, etiket aktive edilir ve etiket, önceden kaydedilmiş numara (ları) göndermeye başlar. Pille çalışan aktif etiketler söz konusu olduğunda, etiketin kendisi veri gönderebilir. RFID etiketleri (benzersiz) bir numara saklayabildiğinden ve fiziksel olarak bir nesneye eklenebildiğinden, nesne otomatik olarak ve temassız olarak tanımlanır. Bu ana işlevsellikler nedeniyle, RFID'in fiziksel dünyayı ve sanal dünyayı birbirine bağladığı için anahtar bir teknoloji oluşturduğu, yani fiziksel nesnelerin benzersiz şekilde özdeşleştiği düşünülmektedir. Malzeme yönetimi ve tedarik zinciri yönetiminde, RFID sistemleri, depolardaki veya üretimdeki belirli ürünler hakkında daha ayrıntılı bilgileri barkod sistemlerinden çok daha iyi kaydedebilir ve yönetebilir. Çok sayıda ürün birlikte gönderildiğinde, RFID sistemleri teslimattaki her bir paleti, partiyi veya her öğeyi izler. Ayrıca, okuma noktalarının sayısı teknik olarak sınırsızdır. Daha fazla okuma noktası bulunduğunda, üreticiler ürün eksikliklerini ve başarılarını anlamak amacıyla her bir ürünün yaşam döngüsünü

daha iyi takip edebilirler. Başka bir örnek, kullanıcıların RFID okuma sistemleri aracılığıyla, kitapları başka bir yardım almadan ödünç almalarına ve iade etmelerine izin vermek için RFID çipini kullanan kitaplıklardaki kitaplardır. Bu şekilde, çalışma saatleri kısıtlamaları ve sıra beklemekten kaçınılır. RFID, onlarca yıldır mevcuttur, ancak etiketlerin yaygın kullanımı, her bir etiketin maliyeti 1 ile 20 € arasında değiştiği sürece ertelendi. Şu anda, en basit etiketler - büyük miktarlarda satın alındı - 0,10 Euro'dan daha düşük ve muhtemelen de sadece birkaç yıl 0.01 € 'dan daha az mal olacak. Etiketlerin maliyetindeki bu çarpıcı azalma ile RFID, birçok uygulama için ön plana çıktı. Özellikle, çok sayıda etiketin konuşlandırılması, düşük değerli ürünler için bile ekonomik olarak uygulanabilir hale gelmiştir. Bununla birlikte, bir RFID sisteminin maliyet sürücüleri RFID okuyucularının ve etiketleme sistemlerinin kurulumunu da içerir. Ayrıca, şirketlerin RFID sistemleri tarafından üretilen muazzam miktarda veriyi işlemek için donanım ve yazılım sistemlerini yükseltmeleri gerekebilir. Aslında, izlenen işlemler kolayca yüzlerce terabayt ekleyebilir. RFID verilerinin şirket ağlarına ve sistem uygulamalarına aşırı yüklenmesini engellemek, toplamak ve engellemek için özel bir yazılım gerekir. Verilerin diğer uygulamalarla paylaşılmasının yanı sıra, büyük miktarlarda RFID tarafından üretilen verilerin barındırılması için uygulamaların yeniden tasarlanması gerekir. SAP ve Oracle dahil olmak üzere büyük kurumsal yazılım satıcıları, tedarik zinciri yönetimi uygulamalarının RFID etkin sürümlerini sunar.

IoT senaryosundaki zorluk milyarlarca cihazı benzersiz şekilde tanımlamak ve birçok uygulama senaryosu için bunları kontrol etmektir. En önemli teknik zorluklar benzersizlik, güvenilirlik, sebat ve ölçeklenebilirliktir. İnternet Protokolü sürüm (IPv6) ve Elektronik Ürün Kodu, IoT için önemli yapı taşlarıdır.

IPv6, ağlardaki bilgisayarlar için bir tanımlama ve konum sistemi sağlayan ve Internet üzerinden trafiği yönlendirmeye yardımcı olan iletişim protokolü olan İnternet Protokolünün (IP) en son sürümüdür. IP fikri, tanımlanması ve konum tanımlaması için benzersiz bir IP adresi atarken, her cihazı bir ağa bağlamaktır. 1990'larda ticarileşmeden sonra İnternet'in hızlı bir şekilde büyümesiyle, tüm cihazları bağlamak için önceki cihazlarının (IPv4) sahip olduklarından çok daha fazla adrese ihtiyaç duyulacağı ortaya çıktı. 1990'ların sonunda, İnternet Mühendisliği Görev Gücü (IETF) halefi protokolü, yani IPv6'yı resmileştirdi. IPv6, teorik olarak 2128 veya yaklaşık 3,4

x 1038 adreslere izin veren 128 bit bir adres kullanır. Başka bir deyişle, olası IPv6 adreslerinin toplam sayısı, 32 bit adres kullanan ve yaklaşık 4,3 milyar adres sağlayan IPv4'ün 7,9 × 1028 katından fazladır. Bu, mevcut veya inşa edilecek herhangi bir sayıda insan yapımı nesneye benzersiz bir adres atamak için yeterli olmaktan daha fazlası gibi görünüyordu. IPv6, zengin bir adres şeması ve çok sayıda karmaşık işlevsellik (dinamik adres yönetimi, akıllı yönlendirme, vb.) dahil etmiştir.

- Yerelleştirme:

Tanımlamaya ek olarak, bir nesnenin veya bir insanın konumu da temel bağlamsal bilgidir. Bir nesneyi dışarıdan lokalize eden veya bir nesnenin pozisyonunu kendisi belirleyen pozisyonu belirlemek için yerelleştirme teknikleri kullanılabilir. "Küresel" konumlandırma sistemlerinin örnekleri, Birleşik Devletlerin Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS), GLONASS (Rusya), Galileo (Avrupa Birliği) ve BeiDou'dur (Çin). Dört tip arasında bir ayrım yapılır. Trilasyonda, mesafeler, konumu bilinen en az üç noktaya kadar ölçülür ve pozisyonu belirlemek için geometrik kesişim kullanılır. Bu, yalnızca iletilen sinyallerin yayılma zamanları vasıtasıyla ağlarda gerçekleştirilebilir. Benzer şekilde, mesafenin hesaplanmasında açıların veya yön boyutlarının kullanıldığı üçgenleme pozisyon da var. Öte yandan, konum bir sonraki bilinen nokta vasıtasıyla ortam belirlemesi ile ölçülür. Bu yöntem bugün bir mobil radyo hücresine atanarak GSM şebekelerinde mobil radyo yerelleştirilmesinde zaten kullanılmaktadır. Başka bir teknik olan sahne analizi, bakış açısının belirli özelliklerine dayanarak pozisyonu belirler ("ayak izi" olarak adlandırılır). Bu özellikler manzaraya karşılık gelen bakış açısıyla gerçek görüntüler olabilir veya önceden bir bakış açısına göre ölçülen değerleri, örneğin elektromanyetik değerler veya radyasyon özelliklerinin mevcut bir WLAN'da olduğu bir tabloda saklanabilir. Yerelleştirme prosedürlerindeki zorluklar hareketli cisimlerin izlenmesi ve kapalı veya kapalı cisimlerin kullanımı (GPS konumlandırma ile sorunlu) veya radyasyon ve radyo dalgalarının tahrif edilmesidir. Ancak son yıllarda iç mekan lokalizasyon teknolojilerine büyük çaba harcanmıştır (Koyuncu ve Yang, 2010).

- Bulut Bilişim ve Sis Bilişim:

Çok sayıda ve artan sayıda IoT cihazı toplanan verilerin hızla büyümesine yol açacaktır. Genellikle, bu tür veriler bir cihaz-zaman-mekan ilişkisine sahip olacaktır (yani, belirli bir cihaza sıkıca ilişkin olan zaman ve pozisyon verileri).

IoT senaryolarında, bu tür verilerin daha fazla birlikte çalışabilirlik gerektiren birkaç uygulama arasında paylaşılması muhtemeldir. Ayrıca, nesne hakkında farklı sensör verisi türleri veya meta-veriler de dahil olmak üzere ek nesnelerin boyutları ilgi çekici olabilir. Bu, yeni veri yönetimi sorunları yaratır ve baskın işleme şeklini değiştirebilir. Özel olarak, işleme, daha önce "çevrimiçi" veya gerçek zamanlı bir dünyaya yönelik uygulamaları veya hizmetleri olumsuz yönde etkilemeden, depolama ve sorgu işlemlerinin yanı sıra işleme ve işlemlerin bir miktar gecikmeyle meydana geldiği eskiden "ine" veya toplu iş modundan uzaklaşabilir Verilerin toplanması, işlenmesi ve işlem görmesi büyük gecikmelere izin vermeyebilir (Borgia, 2014). “Gerçek zamanlı işleme” gereksinimlerinin yanı sıra, verileri etkili yollarla damıtmak, dizine almak ve kasıtlı olarak silmek için akıllı politikalarla veri arşivleme hala büyük bir zorluktur. Üretim noktalarına mümkün olan en yakın merkezi yaklaşımlar, merkezi olmayan veya veri merkezli depolar veya bir çeşit karışım olarak - veri saklama konumunu belirli koşullara göre dinamik olarak ayarlamak gibi çeşitli alternatif çözümler mevcuttur (bkz. Borgia, 2014, “ Veri yönetimi ”için bir takım referanslar ve bu kitabın 4. Bölümü). Veri yönetimi zorluklarının üstesinden gelmek için, 32 bulut ve sis bilişim, IoT veri yönetimi sorunlarıyla başa çıkmada en önemli yaklaşımlardan biridir. Bulut bilgi işlem, bilgisayar performansı, depolama, yazılım ve diğer hizmetlerin sanallaştırılmış kaynaklar grubu olarak sağlandığı bir kavramdır.

Bir ağ, öncelikle İnternet. Buna ek olarak, kaynakların “Bulutu” herhangi bir zamanda herhangi bir bağlı cihazdan ve siteden erişilebilir (Zhang ve diğerleri, 2010; Weinhardt ve diğerleri, 2009; Armbrust ve diğerleri, 2010). Tipik olarak, kullanıcılar, servis sağlayıcısı ile "talep üzerine self servis" ve "elastik" bir şekilde daha fazla müzakere etmeye gerek kalmadan, sunucu zamanı veya ağ depolaması gibi bulut kaynaklarını otomatik olarak alır. Bu, büyük talep durumunda bile bu tür kaynakları elinde bulundurması gerekmediğinden, kullanıcı için çok büyük bir değerdir. Bu kaynaklar ve özellikle yukarı ve aşağı ölçeklendirme yönetimi, bulut servis sağlayıcısına verilir. Genellikle, bulut hizmetleri ölçülü bir hizmet olarak gelir: Bulut kaynak ücretleri, gerçekten kullanılan kaynaklara dayanır (Mell ve Grance, 2011). Bulut bilgi işlem, verimli, güvenli, ölçeklenebilir ve pazar odaklı bilgi işlem ve depolamanın zorluklarıyla başa çıkabilmek için Ubicomp senaryolarının ana yapı taşı olarak görülmektedir (Gubbi ve diğerleri, 2013; Caceres ve Cuma, 2012).

Prensip olarak, Cloud computing, ağ kaynakları oluşturma ve bağlı nesneler ile ilgili veya bunlardan elde edilen verileri saklama ve bunlara erişim konusunda mükemmel sonuçlar elde eder.

1.5. Modern Bilgi ve İletişim Teknolojileri'nin Türetilmiş Nitelikleri

Modern bilgi ve iletişim teknolojisi altyapıları aşağıdaki nitelikleri sağlar: bağlam farkındalığı, uyarlanabilirlik, proaktivite, yüksek veri kalitesi ve sezgisel etkileşim.

1.5.1. Bağlam bilinci, uyarlanabilirlik ve proaktivite

Bağlam farkındalığı (ayrıca bağlam bağımlılığı), herhangi bir varlığın bağlamı (programlar, insanlar, nesneler) hakkındaki bilgilere dayanan bir davranıştır. Bağlamlar hakkındaki bilgiler, özellikle sensörler aracılığıyla çok çeşitli kaynaklardan elde edilebilir. Bu bilgi bağlam hakkında sonuç çıkarmak ve davranışı uygun şekilde uyarlamak için kullanılır. Bağlamsal bilginin kullanımı, en çok konum tabanlı hizmetler olarak adlandırılan durumda, zaman ve konum yönleriyle ilişkilendirilir.

Bununla birlikte, eğer ilgili bilgi kaynakları veya sensörler mevcutsa, herhangi bir başka husus bir bağlam modeline dahil edilebilir (Perera ve diğ., 2015). Bu örneğin arşiv verileri veya biyometrik veriler, bir ortamdaki sıcaklık veya insanlar arasındaki ilişkiler olabilir (Dey, 2001; Dourish, 2004; Coutaz ve diğerleri, 2005) . Bağlam duyarlılık uyarlanabilirlik ve proaktivite sağlar. Akıllı ortamlar tarafından sağlanan hizmetler ve işlevler içeriğe adapte olduğunda ve akıllı ortamın dışında proaktif olarak teklif edildiğinde daha az müdahaleci ve yıkıcıdır. Şu anda, geleneksel bilgisayarların ve cep telefonlarının kişiselleştirme derecesi çok düşük. Dil ve zaman ayarları gibi bölgesel koşullara uyarlamalar gelenekseldir. Gelecekte daha fazla içeriğe dayalı bilginin kullanılması beklenir ve cihazın ayarları ve hizmetleri, kullanıcının konumu, sağlığı veya duygusal durumu, planları, yapılması gerekenler gibi otomatik olarak buna göre uyarlanır(ve kullanıcıyı etkileyen ortamdaki diğer faktörler). Proaktivite, arka planda uygulamaların uyarlanabilirliğini ve belirlenmiş bir kullanıcının öngörülen hizmetle beklenen bir etkileşimini birleştirir.

Servisler, ideal durumda, nerede ve ne zaman ihtiyaç duyulursa kullanıcıya otomatik olarak sunulur. Başlatıcı, potansiyel kullanıcı değil akıllı ortamın kendisidir.

Bu kalite büyük bir gerekliliktir: Akıllı ortam, kullanıcının içeriğini ve niyetlerini doğru bir şekilde tanıyabilmelidir.

Bunun karmaşık durumlarda güvenilir bir şekilde gerçekleştirilip gerçekleştirilemeyeceği de sorgulanabilir. Basit bir örnek, güvenilir bir uygulama için zorluklardan sadece birini gösterir: Bir kişi bilinçsiz bir şekilde yere düşerse, acil durum çağrısının otomatik olarak gönderilmesi yararlıdır(ancak bu durum "benzer" olaylardan farklıdır; dinlenmek için aniden ve kasten koltukta düşme). Durumun tanınması ve "Hak" bağlamı (bağlam farkındalığı), bilgisayarlı bir dünyanın gerçekleştirilmesinin temel zorluklarından biridir.

1.5.2. Artan veri kalitesi

Verilerin nicelik ve kalite bakımından gelişmiş olması, sensörler yoluyla her yerde hazır bilgi toplanmasından kaynaklanan en belirgin değişiklik olabilir.Genel olarak işler hakkında daha iyi veri elde etmek ürünler, süreçler ve iş modelleri ile ilgili herhangi bir gelişme için esastır.

1.5.3. Veri kalitesinin boyutları

IoT platformları, veri kalitesinin yaklaşık olarak aynı maliyette ve öncekinden daha basit bir şekilde artmasına izin verir. Bu gelişmeler şu şekilde tanımlanabilir:

1) Nesne Tanecikliği ve Türü. Düşen donanım maliyetleri ve minyatürleştirme, teknik bileşenlerin bireysel nesneler üzerinde daha düşük maliyetlerle kullanımını kolaylaştırır. Taneciklik, bilginin toplandığı bir grup veya sınıftaki nesnelerin sayısını belirtir. Her yerde bulunan bilgisayar kullanımı gibi bazı kavramlar nedeniyle, bireyler için ve hatta çok küçük nesneler için kesin veriler elde edilebilir. Günümüzde, konteynerler ve paletler RFID ve GPS kullanarak teslimat rotalarında izlenmektedir. Yakında, yoğurt kabı gibi küçük bir ürün de dahil olmak üzere paletlerdeki her bir ürün için veri toplama işlemi uygun hale geliyor. Bu, düşük değerli ve kısa ömürlü ürünler de dahil olmak üzere tüm nesne türlerinin de ekonomik sınırlar içinde kaydedildiği anlamına gelir.

2) Zaman Ayrılığı. Verimli veri iletimi ve akıllı ortamlardaki kablosuz ağlar, gerçek zamanlı olarak basit, sürekli veri toplama olanağı sağlar. Envanter hala birçok şirkette

periyodik ve manuel olarak yapılsa da, bir RFID sistemi ile sürekli ve otomatik olarak çalışabilir.

Bu, mevcut envanter verilerinin herhangi bir zamanda çağrılabileceği ve değişikliklerin gerçek zamanlı olarak ya da derhal görülebileceği anlamına gelir(ancak, gerçek zamanlı veri toplama, örneğin, veri iletimlerinin yapabileceği alanlardaki problemlerde).

1.6. Sezgisel Etkileşim

Teknoloji, fiziksel ortama gömülerek ortadan kalkar, böylece artık algılanamaz. Bu, işlevsellik ve çalıştırılabilirliğin kullanıcı tarafından tanınabilir kalmasını daha da gerekli kılar. Buna "görünmezlik ikilemi" denilebilir. Bu ikilemin çözümü sezgisel bir insan-bilgisayar etkileşiminin tasarımını oluşturur. Kilit bir kavram, bilgi sistemlerinin örtük kullanımıdır (Kranz ve diğerleri, 2010). Bir kişi yaklaşır açılmaz, açıkça komut vermeden açılan otomatik kayar kapıların çalışması gibi .

Örneğin, insanların dilleri, bakışları, yüz ifadeleri ve hareketleri tarafından tanınan doğal davranışları kullanılır.

Tablo 1.1. IoT uygulama alanları ve ilgili uygulamalar. (Borgia'dan uyarlanmıştır, 2014, s. 9.)

Sanayi Domain	**Akıllı Şehir Domain**	**Sağlık ve Refah Domain**
Lojistik ve ürün ömrü yönetimi Depo yönetimi, perakende, envanter Alışveriş işlemleri, hızlı ödeme	**Akıllı mobilite ve akıllı turizm** Trafik yönetimi, bisiklet / araba / kamyonet,paylaşım, multimodal taşıma Yol durumu izleme, park etme sistemi, atık toplama Ödeme sistemleri, eğlence / tur rehberlik hizmetleri	**Medikal ve sağlık** Uzaktan) izleme, tıbbi parametreler, tanılama Tıbbi ekipman takibi, Güvenli / erişim, bina içi çevre yönetim Akıllı hastane hizmetleri, eğlence hizmetleri
Tarım ve ıslah Hayvan takibi, hayvan sertifikası, hayvan ticareti kontrolü Sulama ve tarımın izlenmesi, Üretim ve yem Çiftlik kayıt yönetimi	**Akıllı şebeke** Elektrik üretimi / dağıtım / depolama, enerji yönetimi Sürdürülebilir hareketlilik, rezervasyon ücreti, yer, müşteri tanıma Yük yönetimi, depolama servisi, eğlence hizmetleri	**Bağımsız yaşam** Yaşlı yardımı, engelli Yardım Kişisel ev / mobil yardım, Bireysel refahın kişisel ve toplum üzerindeki davranış etkisi
Endüstriyel işleme Gerçek zamanlı araç teşhisi, Montaj işlemi, destekli sürüş Bagaj Yönetimi, biniş, Operasyonlar, mobil biletler	**Akıllı ev / bina** Tesis bakımı, aydınlatma, sulama, enerji yönetimi Video gözetimi, erişim yönetim, çocuk koruma Eğlence, rahat yaşam **Kamu güvenliği ve Çevre izleme** Çevresel ve bölgesel izleme Video / radar / uydu gözetimi Acil durum sahası / kurtarma, personel izleme, acil durum planı	

1.6.1. Ürün, süreç ve iş modeli yeniliklerinde potansiyel

Ürün, süreç ve iş modeli inovasyonları için fırsatlar iki alanda bulunur: (i) IoT ekosisteminde inovasyon; ve (ii) IoT ekosistemine dayalı yenilikçilik. Burada odak noktası ikincisi olacaktır. Modern bilgi ve iletişim altyapılarının sunulmuş nitelikleri, ayrıca akıllı nesnelerin ve akıllı ortamların uygunluğunun hemen hemen her alanda yenilik için büyük bir potansiyel sunmaktadır (bkz.Tablo1.1). Bu, temel olarak bilgilendirilmiş bir altyapının sağladığı yeni veya zenginleştirilmiş "niteliklerden" kaynaklanmaktadır.

Şirketler, rakiplerine karşı avantaj sağlamak için yeni veya geliştirilmiş süreçler veya ürünler (burada hizmetleri içeren) geliştirebilirler. Mevcut iş modelleri de değişebilir (Iansiti ve Lakhani, 2014). Ancak, şirketler bu yenilikleri nasıl yaratabilir?

Uygulamaların geliştirilmesi için iki yaklaşım belirlenebilir: problemle başlatılan inovasyon ve teknoloji odaklı inovasyon.

Sorunun başlattığı yenilik durumunda, belirli bir sorunu çözmek için yeni teknolojiler hedeflenen şekilde geliştirilir veya kullanılır. Bu genellikle başlangıçta mevcut iş süreçlerinin veya ürünlerin veya hizmetlerin verimliliğini artıran artan yeniliklere yol açar. Mart ayında yayınlanan makalesinde, Mart (1991) "sömürü" den bahseder. Bu yenilikler genellikle iyileştirme isteğini ifade eden kullanıcı tarafından tetiklenir. IoT sayesinde kontrol ve bilgi yoğun süreçler iyileştirilebilir. RFID, sensörler ve yerelleştirme prosedürlerini kullanarak, tedarik zincirleri gerçek zamanlı olarak otomatikleştirilebilir ve kontrol edilebilir. Bu, beklenmeyen rahatsızlıklar nedeniyle maliyetleri önler veya azaltır. Ek olarak, hırsızlığa karşı koruma iyileştirilebilir ve sahteciliğe karşı önlemler alınabilir. Teknoloji odaklı yenilikler, bazen mevcut sorunları tamamen yeni bir şekilde çözmeye yardımcı oldukları için radikal bir karakter sergiler. Çok alıntılanan bir teknoloji yönetimi araştırmacısı olan Mart (1991) açısından, bu "Keşif" olarak adlandırılmıştır. Tipik bir durumda, geliştirici (mucit) veya ilgili teknolojide uzman olan kişi, değerli bir ortamda nasıl kullanılacağına dair bir fikre sahiptir. yol. Teknolojinin özel özelliklerine odaklanır. Akıllı ortamların özellikleri zaten sunuldu. Sonuç olarak, müşterilere eski ve karşılaştırılabilir ürünlere göre katma değer sağlayan yeni hizmetler ve ürünler geliştirilebilir. IoT ile bilgisayarlı ürünler ve içeriğe dayalı hizmetler sunulabilir. Teknoloji odaklı inovasyon kullanıcıdan kaynaklanmadığından, kullanıcının ihtiyaçlarını karşılamayacağı tehlikesi bulunmaktadır. Bu nedenle, kullanıcılar inovasyon sürecine mümkün olduğunca erken entegre edilmelidir. Yenilikler kullanıcılarının gerçek ihtiyaçlarına göre uyarlanırsa, iş süreçleri ve ürünler yalnızca geliştirilemez, aynı zamanda temel olarak da geliştirilebilir. İnovasyon gücü yeni ürünler, yeni süreçler ve yeni iş modelleri olarak üç kategori ile gösterilebilir.

1.7. Yenilik

1.7.1. Ürün yeniliği

Çoğu geleneksel ürün, bilgi teknolojisi ile zenginleştirilerek akıllı nesneler haline gelebilir. Ardından ürünler, üretimden elden çıkarmaya kadar tüm ürün yaşam döngüleri hakkında bilgi depolayabilir ve muhtemelen diğer ürünlerle, akıllı ortamlarla veya kullanıcılarla değiştirebilir. Uygun işlemciler ve bir kontrol programı ile donatıldıklarında, davranışlarını belirli bağlamlara uyarlayabilir veya özerk eylemleri tetikleyebilirler. Gerçek bir örnek, RFID ile tarifleri okuyan ve yiyecekleri belirtilen sıcaklık ve pişirme süresi ile hazırlayan tavalardır. Bunun için ocak ile iletişim kurabilirler (ki uygun, koordine edilmiş iletişim standartları ile.) ve ısı derecesini düzenler. Yeni ürünler ve buna bağlı katma değerli hizmetler, yüksek taneciklikte mevcut olan verilerden yararlanmaktadır (Fano ve Gershman, 2002; Ferguson, 2002; Allmendinger ve Lombreglia, 2005; Iansiti ve Lakhani, 2014).

1.7.2. Süreç inovasyonu

Daha önce benzeri görülmemiş bir veri kalitesi seviyesine ulaşan yeni bilgi ve iletişim teknolojisi altyapıları ile birlikte, işlemler daha hızlı ve daha entegre ve otomatik bir şekilde işlenmesinin yanı sıra daha kesin olarak yakalanabilir ve değerlendirilebilir. Ek olarak, bu başarılar aşırı durumlarda neredeyse gerçek zamanlı olarak elde edilebilir. Birçok süreç bağlam temelli bilgilerden yararlanır.

Geliştirilmiş süreçler için temel faktör, geliştirilmiş veriler veya daha anlamlı bilgilere damıtılmış verilerdir. Bilginin toplanması ve sunumunun yaygınlığına, sanal dünya ile gerçek dünya arasındaki medyadaki süreksizliklerin sayısının ve boyutunun azaltılması eşlik ediyor. Bu, gerçek ve sanal dünya arasındaki boşluğu kapatır. Bu aynı zamanda daha iyi otomasyon ve entegrasyon yolunu açar (Chui ve diğerleri, 2010). Veriler klavyeden sisteme manuel olarak girildiğinde, her ortamın kesilmesinde hatalar oluşabilir; Başka bir problem dışında, veriler kaydedilmeden ve daha sonraki işlemler için hazır olmadan önce bu süre geçecektir. Teknik bir yaklaşım, barkodları kullanarak verilerin kodlanmasıdır. Bu fikir ilk kez 1930'larda ortaya çıktı. Birincisi, bir boyutlu barkodların halefi, 2 boyutlu kodlar olarak da adlandırılan iki boyutlu kodlardır. Bilgi sadece bir eksende değil, dikey ve yatay olarak da saklanır. En iyi

bilinenlerden biri olan “QR kodu” olan hızlı yanıt kodu olan birçok kodlama şeması vardır. Daha fazla boyutun (renk, zaman) kabulü, daha fazla bilgiyi kompakt bir şekilde saklayabilen 3D veya 4D koduyla sonuçlanır. RFID ile ortamdaki süreksizlikler büyük ölçüde azaltılır ve veriler temassız algılamadan sonra derhal bağlı bir arka uç sistemine aktarılır. Aynısı kablosuz sensör düğümlerinden gelen veriler için de geçerlidir. Bilgisayarlı dünyada veri toplama, işleme ve dağıtım işlemleri otomatikleştirilmiştir, yani insan müdahalesi artık gerekli değildir. Bununla birlikte, örneğin konfigürasyon, müteakip kontrol veya bir arıza durumunda müdahale noktaları hala mevcut olmalıdır. Ağ bağlantılı nesneler ve ortamlar arasında otomatik veri iletimi sayesinde, uygulamaların ve kurumsal sistemlerin medya içermeyen bir entegrasyonu uygulanabilir. Bu, verilerin belirlenen kurallara göre yetkili sistemlere iletildiği ve uygulamaya göre orada işlendiği anlamına gelir. Bunun için ön şartlar tek tip veri formatları ve iletişim kurallarıdır(protokoller). Başka bir deyişle, sistemler karşılıklı olarak anlaşılabilir olmalıdır. Örneğin, hangi içerik verisinin hangi nesneye ait olduğu ve özel sensör ölçüm değerlerinin nasıl yorumlanacağı bilinmelidir. Akıllı nesneler yapay zekaya sahipse, kendini kontrol eden işlemler gerçekleştirilebilir. Bu bağlamda, örneğin, teslimat paketleri veya ürünleri “varış yerine kendi yolunu belirler” ve üretim bilgilerini makine veya nakliye araçlarına iletir. Bu akıllı nesneler özerk kararlar verir ve kendilerini merkezi olmayan bir şekilde düzenler. Bu becerileri nesnelere yerleştirmenin bir yolu, yazılım aracılarıdır, yani kurallarını ve öğrenilen bilgileri temel alan kararları veren, kendi yollarını, aktüatörler aracılığıyla çevrelerini kontrol eden veya değiştiren, değişikliklere uyum sağlayan ve beklenen ve beklenmeyen olaylara tepki gösterir.

1.7.3. İş modeli yeniliği

İş modelleri bilgisayarlı dünyalardan da etkilenmekte ya da değiştirilmekte ya da sadece onlarla gerçekleştirilebilmektedir (Chan, 2015). Örneğin:

- Şirketler, fiyatlarını iyileştirilmiş bilgi tabanı aracılığıyla yeniden tasarlama fırsatına sahiptir. Bu şekilde, müşterilerin farklı ödeme seçenekleri fiyat ayrımcılığı yoluyla daha iyi tanınabilir. Örneğin, bireysel bağlamlardan yararlanılması sırasında, ilgili fiyatlandırma yapılabilir. Bu fiyat modellerinin gerçek bir uygulaması, otomobil sigortası için tarifelerin “kullandıkça öde” olmasıdır.

- İşletmeler mevcut değer zincirlerini kullanabilirler. Buna bir örnek, dünyanın en büyük otomobil paylaşım şirketlerinden biri olan Zipcar'dır. Mevcut otomobiller veya konum verileri otomatik olarak kontrol merkezine iletilir, böylece araç paylaşımı üyelerin bir web arayüzü aracılığıyla sürüş fırsatlarını hızlıca tespit edebilir. Şirket kendini bir araç kiralama şirketi olarak esnek bir mobilite servis sağlayıcısından daha az görüyor.
- Gündelik dünyanın bilgisayarlaştırılması, örneğin sağlık sektöründe yeni bakım hizmetlerine yol açabilir. Sunulan "akıllı ev" ile birlikte, yoğun bakım gerektiren insanlar, tanıdık bir ortamda daha iyi ve daha uzun yaşayabilirler.

Özellikle mobil iletişim alanında, kullanıcının konumunu göz önünde bulunduran ve örneğin kullanıcının mevcut ortamındaki restoranları görüntüleyen konum tabanlı servisler zaten kullanılmaktadır.

1.8. Etkileri ve Zorluklar

Dünyanın bilgisayarlaşmasına,
- Yeni pazarlar olarak nitelendirilebilecek önemli uygulamalar ve zorluklar
- Değişen değer yaratma
- Bilgi alanları konusunda farkındalığın arttırılması
- Sosyal, etik, yasal ve risk yönleri eşlik eder

1.8.1. Yeni pazarlar

Bilgisayarlarla bağlantılı nesnelerin dünyası, insanlar arasında etkileşimi kolaylaştıran yeniliklere kapı açıyor ve akıllı şehirlerin, altyapıların ve yaşam kalitesinin artmasını vaat eden hizmetlerin gerçekleştirilmesine olanak sağlıyor. 2025 itibariyle, IoT, dünya ekonomisinin yaklaşık% 11'ini temsil edecek şekilde, yılda 11 trilyon ABD doları ekonomik etkiye sahip olabilir; ve kullanıcıların 1 trilyon IoT cihazı kullanacakları öngörülmektedir.(Manyika ve diğerleri, 2015; Buyya ve Dastjerdi, 2016).

Birçok rapor ve beyaz bülten (Ducatel ve diğerleri, 2001), hastaneler, ulaşım sistemleri, parsel hizmetleri, süpermarketler, şirketler ve günlük yaşamın diğer alanları üzerindeki etkiler için senaryolar sunmaktadır. Bilgisayarlı dünyaların günlük yaşamlarımız üzerindeki etkisinin açıklayıcı bir örneği "akıllı ev" dir.

Akıllı evde, cihazlar, nesneler ve odalar bilgisayarlı ve ağlıdır. Sakinler, ışıklar, kapılar, buzdolapları, perdeler vb. Gibi donanımları uzaktan kumanda, ses kontrolü veya el hareketleriyle kontrol edebilirler. Ayrıca evde her nesnenin iyi çalıştığını ve kabul edilebilir olup olmadığını kontrol etmek için internet'i kullanabilirler. Akıllı ev aynı zamanda birinin evde olduğunu belirten sensörleri tanır ve bir kişi karanlık bir odaya girdiğinde ışıkları otomatik olarak açabilir. Ayrıca sakinlerinin tercihlerini tanıyabilir ve saklayabilir. Örneğin, her cumartesi öğleden sonra en sevdiği televizyon dizisini izleyen bir sakinin olması durumunda, eğer evde kimse yoksa, dizi otomatik olarak kaydedilir. Ek olarak, günlük yiyecek ve ilgili malzemeler kullanıldığında, bir sensör, buzdolabının içeriğini kontrol ettikten sonra, mutfaktaki dijital not defterine bir mesaj gönderir ve ürünleri, sakinlerinin her birinin erişebileceği bir alışveriş listesine yerleştirir.(örneğin, süpermarkette olduklarında akıllı telefon ile erişim). Daha bütünleşmiş senaryolar, örneğin bir buzdolabı gibi fiziksel olarak donatılan üçüncü taraf tarafından sağlanan robotlardan oluşan özerk yenileme sistemlerini tetikleyebilir. Bu ve diğer senaryolar daha da geliştirilebilir. Ancak asıl nokta, bilgisayarlı bir dünyadaki aktörlerin katma değer özellikleri ve pazarlar üzerindeki potansiyel etkinin farkında olmalarıdır. Bunlar, özellikle, örnek senaryoda gösterildiği gibi, daha birçok aktörün bir müşteri için değer yaratma sürecine dahil olduğu gerçeğinin sonucudur.

1.8.2. Değişen değer yaratma

Daha yüksek veri kalitesi ile birlikte,veri yaratmanın ve değer yaratma için kaynak olarak bilgilerin önemi açıktır. Bu basitçe, bilgisayarlı bir dünyanın değer yaratma üzerindeki etkilerini farklı seviyelerde gözlemleyerek görülebilir. Bireysel düzeyde, tüketiciler ve üreticiler bilgisayarlı bir dünyada yaşıyorlar. Bir yandan tüketicilere tüketici malları (bilgi hizmetleri biçiminde veya bilgisayarlı ürünler ile birlikte) ve diğer yandan kararlar için girdi olarak bilgi verilmektedir. Bilgi, arama maliyetlerini azaltabilir ve rasyonel eylemi kolaylaştırabilir, çünkü kararlar daha alakalı bilgilerle daha doğru bir şekilde tartılabilir. Öte yandan, içeriğe dayalı tekliflerin kolaylığı için kişisel tercihlerin, kişisel verilerin ve ödeme ihtiyaçlarının açıklanması gerekmektedir. Verimlilik iyileştirmelerine ve maliyet avantajlarına ek olarak, üreticiler bilgi tabanını geliştirerek farklılaşma, fiyat ayrımcılığı ve paketleme stratejilerinden de yararlanabilirler. Bu, tüketicinin ödeme istekliliğinin optimize edilmiş şekilde ortadan

kaldırılması için büyük potansiyel yaratır. Bireyler ve kuruluşlar için belirli işlemlerin koordinasyonu ve kontrolü kolaylaştırılmıştır. Bu, çalışanların yerlerini ve faaliyetlerini tespit etmeyi kolaylaştırır. Daha iyi ağ kurma sayesinde organizasyon üyeleri aynı bilgi seviyesine getirilebilir. Bu, grup koordinasyonunun analizi ve geliştirilmesi için başlangıç noktaları yaratır. Risk dağılımı ve teşvikler alanındaki sözleşmeler, düşük maliyetle henüz gözlemlenemeyen davranışlar yakalanarak daha adil hale getirilebilir. Bu, daha adil bir risk dağıtımına izin verir. Çalışma ve sigorta sözleşmeleri, ürün garantileri gibi örnekler (örneğin, "Bir müşteri otomobilini dikkatli bir şekilde korudu mu?"). Ve zararlı egzoz dumanı emisyonlarını izlemektir. Ekonomik analizlere dayanarak, ekonomik ticaretin etkinliğinde bir artış olabileceği öngörülmektedir. Bilgisayarlı dünyaların değer yaratma bağlamındaki ana etkilerinden biri bilgi asimetrilerinin azaltılmasıdır.

1.8.3. Bilgi alanlarına yönelik artan farkındalık

Bağlam tabanlı hizmetler için, farklı aktörlerin sahip olduğu bilgi genellikle gereklidir. Bu nedenle, bu tür servisler, örneğin kendi adı ve alerjileri gibi, kullanıcının bir ortamın sahibinin bilgisine, örneğin bir kullanıcının bir süpermarketteki konumunu ve ayrıca bir üründeki ürünlerini temel alabilir. veya ortamı ve servis sağlayıcısından gelen bilgiler, örneğin belirli bir üründeki alerjik maddeler hakkında bilgiler. Bu nedenle, eğer her oyuncu kendi bilgilerini dış erişime karşı koruyacaksa, içeriğe dayalı hizmetler sunulamaz. Aksine, farklı bilgi sistemlerinin farklı aktörler tarafından bir araya getirildiği bilgi alanları yaratılmalıdır. Böylece bir bilgi alanı, kullanıcılara bağlam tabanlı hizmetler ve uygulamalar sağlamak için akıllı ortamda elde edilen tüm verileri ve ilgili bilgileri içerir. Bir bilgi alanına erişim belirli aktörlerle sınırlandırılabilir, ancak aynı zamanda kamuya açık olabilir, böylece üçüncü taraflar bu bilgileri yenilikçi amaçlarla kullanabilir.

Hizmetler: Asıl zorluk, üçüncü tarafların bilgi alanlarında mevcut olan bilgiyi kavramasıdır. Bu amaçla, anlamsal teknolojiler yararlı bir yaklaşım oluşturabilir. Bilgi alanlarının yönetimi bilgi yönetimi görevi olarak görülebilir (Schoder, 2011). Belirtildiği gibi, akıllı, bağlam temelli hizmetlerin sağlanması, farklı aktörlerin bilgi sistemlerini kapsayan bilgi alanlarını gerektirir. Bu, şirketlere ortaklarla ve kendi yararları için ortak değer sağlamak için bu bilgi alanlarını yönetme zorluğunu sunar.

Bu yönetim, bilgi alanlarının açılmasıyla ortaya çıkan inovasyon potansiyeli ile sadece tam kontrol ve veri bütünlüğünün tutulmasıyla, yalnızca kapalı bilgi alanlarından korunma isteği arasındaki bir gerginlik ilişkisi içerisinde gerçekleşir. Bir yandan, bilgi alanlarının açılması üçüncü tarafların bilgiye erişebilmesi ve yeni, yenilikçi hizmetlere entegre edebilmesi anlamına geliyor. Bu, halihazırda çok sayıda mashup'a ve harici olarak geliştirilen, yenilikçi uygulamalara yol açan Google Maps ve Facebook gibi bir bilgi sistemlerinin açılması olarak açıkça görülmektedir. Gerçekliğe ilişkin verinin çok daha yüksek bir kalite düzeyinde mevcut olduğu bilgisayarlı bir dünyada, verilere serbestçe erişilebiliyorsa, inovasyon için çok daha büyük bir potansiyel beklenebilir. Öte yandan, bir şirketin üçüncü şahısların bilgilerini inovasyon yaratmak için kullandığından gerçeğinden nasıl yararlanabileceği sorusu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle şirketler, rakipleri dışlamak ve bilgi alanına erişimi bir gelir kaynağı olarak kullanmak için bilgi alanlarını kapalı tutmaya güvenebilirler. Bununla birlikte, bu tür bilgi boşlukları bilgisayarlı bir dünyanın gerçekleştirilmesine karşı koyacaktır. Bilgi alanı yönetimi için, inovasyon potansiyelini arttırmak ve diğer yandan mümkün olduğunca korumak için bilgi alanlarının ne kadar açılması gerektiği sorusu ortaya çıkmaktadır. Buna ek olarak, bu cihazlara ve verilerine kimin sahip olması ve kontrol etmesi gerektiği sorusunu gündeme getiriyor. Basit bir kullanım durumu, bir akıllı güç şebekesine bağlı arttırılmış ev termostatlarını (bunları akıllı nesneler haline getiren) (Cáceres ve Friday, 2012) göstermektedir. Kullanıcının evindeki ev termostatı ile oluşturulan verilere kim sahip olmalıdır: Son kullanıcı mı yoksa hizmet sağlayıcı mı? Kullanıcı (yerel) enerjiden tasarruf etmek için sağlayıcının (küresel) hedefleriyle rahat bir şekilde ilgilenmek istediğinde ne olur?

1.8.4. Sosyal, etik, yasal ve risk yönleri

Bilgilsel anlamda gelişen birdünya da,yenilikler bireysel ve sosyal kabul arasında sürekli bir ikilem de bulunmaktadır. Yukarıda belirtilen fiyatlandırma stratejilerine sahip olan zorluklar, her şeyden önce, müşterilerin kabulü ve mahremiyet ihlaliyle ilgili endişelerdir (Shin, 2010). Varlıklar ve özellikle bireyler hakkında ayrıntılı veri elde etmek, çekirdek ikilemini modern bir IoT'de ortaya koymaktadır. Özel olarak, kişi ile ilgili herhangi bir bilgi her ikisini de yapabilir: bağlam ve kişi ile ilgili, bireysel hizmetleri zenginleştirmek ve dirence yol açan, mahremiyete potansiyel bir saldırı oluşturmaktır (Gardad, 2005). Gizliliğin yanı sıra, başka birçok temel zorluk da var.

Bilişim Teknolojilerinde güvenlik, güven vb. genel olarak IoT genelinde ve özellikle Endüstriyel Nesnelerin İnterneti'nde güvenlik eksikliği, Shodan adlı deneysel bir arama motoru nedeniyle büyük ölçüde ortaya çıkmıştır (Wright, 2017). 2009 yılında piyasaya sürülen hizmet, herhangi bir zamanda birkaç yüz milyon cihazın açık olduğu (ağ bağlantısına bağlı olarak) yaklaşık dört milyar cihazı taramaktadır. Shodan'a dayalı bir tehdit analizinin gösterdiği gibi, 10000'den fazla IoT cihazına kolayca saldırılabilir, bunlar arasında su akışını düzenlemek için özel amaçlı endüstriyel bilgisayarlar bulunur,

Kesinliğe ne zaman varabiliriz? Algılanan verilerin veya etkileşimlerin, çoğu zaman çoklu algılayıcılardan ve zaman içinde değişen noktalardan alınan dünyanın kesin gözlemleri olduğunu dikkate almamız gerekir. IoT ortamları bu kanıtı göz önünde bulundurmalı ve ne zaman ve nasıl tepki vereceğine dair karar vermelidir. Verinin değerinin ve anlamının tam olarak değerlendirilmesi kesinlikle uygulamaya ve içeriğe bağlıdır. Bu bağlamı ve verileri düzgün bir şekilde "anlayacak" şekilde gelişmiş makinelere (veya daha kesin olarak bir yazılıma) sahip miyiz?

Veriler nerede bulunur? Bu soruyu bulut ve sis hesaplama mimarilerinin teknik yönleri bağlamında cevaplamak daha kolaydır. Bununla birlikte, sahiplik, veri kontrolü ve verilere erişim konusunda cevap almak çok daha zordur. Odalar, evler, şirketler ve hastaneler gibi birçok ortam için güvenlik ve mahremiyet talebi geleneksel, yasal ve fiziksel sınırların zorlanmasını gerektirir.

Veriler ne kadar süreyle devam etmeli? Çevre bizim hakkımızda ne biliyor? Ne bilmeli ve neye güvenmeliyiz? Veriler ne kadar süreyle saklanmalıdır? Geçici olan nedir ve neyin devam etmesi gerekir? Verileri silebilir miyiz ve unutulabilir mi? Verilere erişme hakkı kimde var? Algılanan verinin sahibi kimdir? Sensörün sahibi mi, sensörün çalıştığı ortamın sahibi mi, yoksa veri toplayıcı mı? (Foster, 2017)

Hepsi olmasa da çoğu, bu soruların son zamanlarda "Büyük Veri" nin ortaya çıkması ve benzeri görülmemiş ölçüde veri depolama, hesaplama ve yürütme ve onlardan içgörü kazanma ölçeğiyle öne çıkmıştır. Ek olarak, IoT altyapıları için kimin para ödeyeceğine ilişkin sorular da vardır (daha az açıkçası, ama sonuçta, ortak vatandaşı vergi dolarlarıyla birlikte). Yerel, bölgesel, ulusal ve süper ulusal altyapıların yönetiminden ve korunmasından kimin sorumlu olduğuna ilişkin düzenlemelere

ihtiyaç vardır ve büyük ölçüde henüz belirlenmemiştir. Teknik sorunlar ve genel bir isteksizlik nedeniyle, kendi verilerinin yöneticisi olacak olan ortak kullanıcı olmayacak, yani, servis sağlayıcılar olacaktır. Yönetilen hizmetler kesinlikle son kullanıcı için karmaşıklığı azaltır ve karmaşık teknolojik arayüzleri gizler. Bununla birlikte, yönetilen hizmetler aynı zamanda son kullanıcı için kontrol edilebilirlik ve kontrol sağlayıcıya karşı yönetilebilirlik ile maliyet arasındaki kendi gerilimini de artırmaktadır (Cáceres ve Friday, 2012). Politika ve düzenleme konularını ele alan bir girişimin bir örneği, Nesnelerin İnterneti Üzerindeki Mauritius Deklarasyonu'dur.

Alıntı örnek ifadeler şunları içerir: IoT sensör verileri, nicelik, kalite ve hassasiyet bakımından yüksektir ve bu nedenle kişisel veriler olarak kabul edilmeli ve değerlendirilmelidir.

Tüm paydaşlar için şeffaflık çok önemlidir. IoT cihazları sunanlar, kullanıcıyı, hangi verilerin toplandığını, hangi amaçlarla ve bu verilerin ne kadar süreyle saklandığını netleşmesi için bilgilendirmelidir. Tasarım ile gizlilik, varsayılan tasarım prensibi olmalıdır.

Güvenlik zorluklarıyla başa çıkmak için, bireylere yönelik riski en aza indirmenin bir yolu, verilerin cihazın kendisinde işlenebilmesini sağlamaktır (yerel işleme). Bunun bir seçenek olmadığı durumlarda, şirketler verileri istenmeyen girişimlere ve / veya kurcalamaya karşı korumak için uçtan uca şifreleme sağlamalıdır.

Veri koruma ve gizlilik yetkilileri, kendi ülkelerindeki veri koruma ve gizlilik yasalarına ve ayrıca tek taraflı veya uluslararası işbirliği yoluyla uygun uygulama eylemi dahil olmak üzere uluslararası kabul görmüş gizlilik ilkelerine uyulmasını sağlamalıdır.

IoT geliştiricilerinin karşılaştığı büyük zorlukları dikkate alarak, veri koruma yetkilileri ve bireyler, IoT'nin sosyal, etik, yasal ve risk yönleri hakkında güçlü, aktif ve yapıcı bir tartışma yürütmelidir.

1.9. Değerlendirme

Bilgisayarları, sensörleri ve ağları cihazları izlemek ve kontrol etmek için bir araya getirme kavramı onlarca yıldır var olsa da, son ana teknolojiler ve pazar eğilimleri,

IoT fikrini katalize ediyor.IoT ölçeğini ve kapsamını daha iyi yapılandırmak için, bu bölüm giriş niteliğinde bir genel bakış sağladı ve “Her yerde hesaplama” ile IoT'den önce ortaya konan kavramsal temel fikirleri kısaca açıkladı. Bu “Nesnelerin İnterneti” kavramı ile sunuldu(IoT'nin sadece teknik değil teknik olmayan konularını da kapsayan bir çerçevede). IoT, yeni ürünlerin, süreçlerin ve iş modellerinin temelini oluşturmada vardır ve temel olarak hem B2C hem de B2B pazarlarını ve ayrıca Endüstriyel Nesnelerin ve Endüstrinin İnterneti 4.0 da dahil olmak üzere türevlerle öngörülen ürünleri üretme biçimimizi etkileyebilir. Etkiler çok muhtemel olsa da, özellikle güvenlik, mahremiyet, çalışabilirlik, standartlar, yasal, düzenleyici ve haklar ile ortaya çıkan ekonomilerin dahil edilmesi alanlarında bazı olası zorluklar bu görüşü engelleyebilir.

2. AKILLI ŞEHİR'E DÖNÜŞÜM

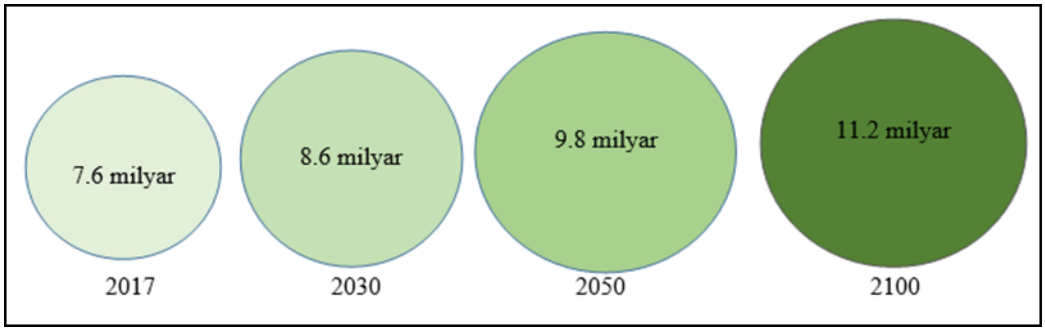
Öncelikle neden Zeki Şehirler değilde Akıllı Şehirler diyoruz.

Zeka beyin gücünü, kavramlarını, kavramdaki ustalık ve çevikliği ifade eder. Zekayı iyiye ya da kötüye kullanabilirsiniz. Nötr bir kavramdır.

Akıl ise sağduyu, isabetli karar verebilme yetisini çağrıştırır. Doğru ve mantıklı, vicdana uygun hareketler sergilemeyi öngörür.Zeki olup ta onu iyi kullanamayan insan vardır.

Akıl, zekayı kullanmak ve yönlendirmek demektir. Zeka arabanın teknik gücüdür., sıfırdan yüz km'ye kaç saniyede çıktığınızdır. Akıl ise direksiyondur, sizin o arabayı kullanabilme yeteneğinizdir. Zeka doğuştan gelen bir yetenek akıl ise onu kullanma yetisidir. Nice zeki insan elindekini kullanamadığı için katma değersiz bir yaşam geçirir. Akıllı insan kendisi ve toplum için katma değer yarattığından övünebilir. Lisedeki öğretmenin zeki ama çalışmıyor sözünü iltifatmışcasına kabullenip aslında çok zekiyim,"çalışsam herkesten iyi olurum" masalıyla geçirir ömrünü. Zeka maddidir. Duygu manevidir. Akıl ikisininde dengesidir. Akıl aslında bir kabiliyettir. Zeka da öyle. İkisinin arasındaki en önemli fark, bir başkasından akıl alabilmektir. Dolayısıyla Akıllı Şehir ya da Akıllı Kent kavramı doğru olandır.

Birleşmiş Milletler'in yaptığı çalışmalara göre şu anda 7.5 milyarı aşan dünya nüfusunun yaklaşık yarısı kentlerde yaşamakta olup, 2050 yılına gelindiğinde dünya nüfusunun yüzde 70'inin kentlerde yaşayacağı öngörülmektedir. Sadece 15 yıl içerisinde dünya nüfusunun yarısının yaşadığı kentsel bölgelerin, şimdikinin iki katına çıkacağı düşünülmektedir. 2017 'Dünya Nüfus Tahmini Raporu'nda, dünya nüfusunun 2030 yılında 8,6 milyar, 2050 yılında 9,8, 2100 yılında ise 11,2 milyar kişiye ulaşacağı tahmin edilmektedir(bkz. Şekil 2.1).



Şekil 2.1.Birleşmiş Milletler, Nüfus Projeksiyonları(2017) (URL-27)

Dünya Bankası'nın verdiği bilgiye göre ise, 80 milyonu bulan Türkiye nüfusunun yaklaşık yüzde 72'si kentsel alanda yaşamakta olup, 2030 yılında yaklaşık 88 milyonu bulacak nüfusuyla bu oranın yüzde 80'i geçmesi beklenmektedir.

Dünyayı ve Türkiye'yi bekleyen bu büyük şehir nüfusu artışı, sınırlı olan kaynakların şimdiden etkin kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Sınırlı kaynaklarını daha etkin, daha verimli kullanmak için bilgi ve iletişim teknolojilerine yatırım yapan, bu yatırımlar sonucu tasarruf eden, bu tasarrufla sağladığı hizmet ve yaşam kalitesini yükselten, doğada bıraktığı karbon ayak izini azaltan, çevreye ve doğal kaynaklara saygılı, tüm bunları yenilikçi ve sürdürülebilir yöntemlerle yapan bir şehre, akıllı şehir denilmektedir. Şehirler daha akıllı hale geldikçe, daha yaşanabilir ve daha duyarlı hale geliyorlar ve bugün teknolojinin geldiği noktada da şehir ortamında neler yapılabileceği çok daha iyi gözlenebiliyor.

Yakın zamana kadar, şehir akıllı teknolojiler öncelikle arka planda şehirleri daha verimli hale getirme aracı olarak görüldüler. Ancak artık teknoloji doğrudan şehir yaşayanlarının hayatlarına enjekte ediliyor. Örneğin akıllı telefonlar şehirlerin çözüm aracı haline geldi ve ulaşım, trafik, sağlık hizmetleri, güvenlik uyarıları ve topluluk haberleri hakkında milyonlarca anında bilgi verdi.
Onlarca yıl süren sorgulama ve bunların sonucu ortaya çıkan hatalar sonucu, şehir yönetimleri akıllı şehir stratejilerinin teknoloji değil insanlarla başladığını fark ediyorlar. “Akıllılık” sadece geleneksel altyapıya dijital ara yüzleri kurmak ya da şehir operasyonlarını düzenlemekle ilgili değil. Aynı zamanda daha iyi kararlar vermek ve daha iyi bir yaşam kalitesi sunmak için teknoloji ve verileri kullanmakla ilgilidir.

Yaşam kalitesi, şehir yaşayanlarının aldıkları nefesten, sokaklarda yürürken ne kadar güvenli olduklarına kadar pek çok boyutu bir arada bulunduruyor.. Akıllı şehirlerde daha yaşanabilir bir gelecek için dijital çözümler geliştirilmesi ile onlarca dijital uygulama,akıllı teknolojiler bazı önemli yaşam kalitesi göstergelerini yüzde 10 ila 30 oranında yaşamı iyileştirmek için kullanılmaktadırlar (kurtarılan hayatlar, daha az suç olayları, daha kısa yolculuklar, daha az sağlık yükü ve önlenen karbon salımları).

Bu irdelemeler göz önüne alındığında da aşağıdaki 4 önemli başlık akıllı şehirlerin ne olduğunu anlatmak için önemli.

2.1. Akıllı Şehir Yapısı Katmanları

1) Bir şehri akıllı yapan nedir?

2) Akıllı şehir teknolojileri, kentsel yaşam kalitesini iyileştirmek için önemli ölçüde gerçekleştirilmemiş potansiyele sahiptir.

3) Dünyadaki 50 şehirdeki mevcut uygulamaya baktığımızda, en gelişmiş ülkelerin bile daha uzun bir yoldan geçebileceği görülüyor.

4) Akıllı şehirler altyapı ekonomisini değiştirir ve ortaklıklar ve özel sektör katılımı için, alan yaratır.

1) Bir şehri akıllı yapan nedir? :

Akıllı şehirler, daha iyi kararlar almak ve yaşam kalitesini iyileştirmek için veri ve dijital teknolojiyi kullanırlar. Daha kapsamlı, gerçek zamanlı veriler, analitik şirketlerine olayları ortaya çıktıkça izleme, talep kalıplarının nasıl değiştiğini anlama ve daha hızlı ve daha düşük maliyetli çözümlerle yanıt verme yeteneği sağlar.

Akıllı bir şehir yapısı üç katmandan birlikte oluşur. Birincisi, yüksek hızlı iletişim ağları tarafından bağlanan kritik bir akıllı telefon ve sensör kitlesini içeren teknoloji tabanıdır. İkinci katman, özel uygulamalardan oluşmaktadır. Ham verileri uyarılara, iç görüye ve eyleme dönüştürmek için doğru araçları gerektiren ve teknoloji sağlayıcıları ve uygulama geliştiricilerinin devreye girdiği yer burasıdır. Üçüncü katman ise şehirler, şirketler ve kamu tarafından kullanılır.

Birçok uygulama sadece yaygın olarak benimsenip davranışı değiştirmeyi başarırsa başarılı olur. Örneğin insanların yoğun ulaşım saatlerinde güzergâhlarını değiştirmek, günün farklı saatlerinde daha az enerji ve su kullanmalarını sağlamak ve önleyici kişisel bakım yoluyla sağlık sistemi üzerindeki baskıları azaltmak için teşvik etmek vb.

2) Akıllı şehir teknolojileri, kentsel yaşam kalitesini iyileştirmek için önemli ölçüde gerçekleştirilmemiş potansiyele sahiptir:

Akıllı şehir uygulamalarının yaşam kalitesi boyutlarını nasıl etkileyebileceği şu şekillerde değerlendirme kapsamındadır.güvenlik, zaman ve rahatlık, sağlık, çevresel kalite, sosyal bağlılık ve sivil katılım, işler ve yaşam maliyeti (etkileşime bakınız). Geniş kapsamlı sonuçlar, uygulamaların eski altyapı sistemleri ve başlangıç noktaları gibi faktörlere bağlı olarak şehirden şehire farklı performans gösterdiği gerçeğini yansıtmaktadır.

Uygulamalar, şehirlerin suçla savaşmasına ve kamu güvenliğinin diğer yönlerinin iyileştirilmesine yardımcı olabilir.Bir dizi uygulamayı maksimum etkileriyle kullanmak, ölümleri (cinayet, trafik kazası ve yangınlardan meydana gelen) potansiyel olarak yüzde 8 ila 10 oranında azaltabilir. Beş milyonluk nüfusu olan yüksek suç oranına sahip bir şehirde, bu her yıl 300 kişiye kadar bu oranın azalması anlamına gelebilir. Saldırı, soygun, hırsızlık ve oto hırsızlığı olayları yüzde 30 ila 40 oranında düşürülebilir. Değerlerin üzerinde, şehir yaşayanlarına özgürlük ve hareket özgürlüğü vermenin ölçüsüz faydaları vardır.

Teknoloji suç önlemekte hızlı bir çözüm değildir, ancak analitik şirketleri, ilgili kurumlar kıt kaynaklar ve personelden daha etkili bir şekilde faydalanmak için verileri kullanabilir. Örneğin, gerçek zamanlı suç haritalamasını ortaya koymak için istatistiksel analizden yararlanılırken, verilerden faydalanarak bir adım öne giderek güvenlik güçleri suç teşkil edici olayları meydana gelmeden önce tahmin ederek olayların üstesinden gelmeyi ve önlemeyi başarabilirler. Olaylar meydana geldiğinde, silah algılama, akıllı gözetleme ve ev güvenlik sistemleri gibi uygulamalar güvenlik güçlerinin olaylara müdahale hızını arttırabilir. Ancak veri odaklı güvenlik güçleri, sivil özgürlükleri koruyacak belirli suç örgütlerinin suç işlemesini önleyecek şekilde konuşlandırılmalıdır.

Saniyeler, hayatlar tehlikede olduğunda, acil durumlarda olay yerine ilk müdahale için kritik hız kazandırır. Akıllı sistemler çağrı merkezleri ve saha operasyonlarını optimize edebilirken, trafik sinyali önleme acil durum araçlarına açık bir sürüş yolu sağlar. Bu tür uygulamalar acil müdahale sürelerini yüzde 20 ila 35 oranında azaltabilir. Sekiz dakika süren düşük tepki süresine sahip bir şehir neredeyse iki dakikada tepki verebilir. 50 dakikalık bir ortalama tepki süresi ile başlayan bir şehir, bunu 17 dakikadan daha az bir sürede karşılayabilir. Akıllı şehir teknolojileri günlük işleri daha hızlı ve daha az sinir bozucu hale getirebilir

Dünya çapındaki şehirlerdeki milyonlarca insan, her iş günü trafiğe karışıyor veya aşırı kalabalık otobüs ve trenlerle yolculuk yapıyor. Böyle olduğunda da günlük işe gidişi geliştirmek yaşam kalitesi için kritik öneme sahip olmaktadır.

2025 yılına gelindiğinde, akıllı mobilite uygulamalarını kullanan şehirler, ortalamaları yüzde 15 ila 20 oranında azaltma potansiyeline sahip olacaklar. Her bir uygulama ile ilişkili potansiyel, her bir şehrin yoğunluğuna, mevcut geçiş altyapısına ve işe alım modellerine bağlı olarak oldukça değişkendir. Geniş geçişli yoğun bir şehirde, akıllı teknolojiler yolculuklarda günde yaklaşık 15 dakika zaman kazandırabilir. Gelişmekte olan bir şehirde, daha fazla yoğunluklarda, her gün 20 ila 30 dakika arasında bir iyileşme olabilir.

Genel olarak, yaygın ve iyi kullanılan yolculuk sistemlerine sahip şehirler sürücülere/yolculara yönelik deneyimi kolaylaştıran uygulamalardan yararlanmaktadır. Gecikmeler hakkında gerçek zamanlı bilgi vermek için dijital tabela veya mobil uygulamaların kullanılması, sürücülerin rotalarını rota üzerinde ayarlamalarını sağlar. IoT sensörlerini mevcut fiziksel altyapıya kurmak, ekiplerin arızaların gecikmelere dönüşmeden sorunları çözmelerine yardımcı olabilir.

Otomobillerin yaygın olduğu veya otobüslerin ana ulaşım şekli olduğu şehirlerde yol tıkanıklığını azaltan uygulamalar daha etkilidir. Trafik sinyallerinin akıllı senkronizasyonu, çoğu kişinin otobüsle seyahat ettiği gelişmekte olan şehirlerde ortalama işe gidip gelmelerde gecikmeleri yüzde 5'ten daha fazla azaltma potansiyeline sahiptir. Gerçek zamanlı navigasyon sistemleri sürücüleri gecikmelere karşı uyarır ve en hızlı rotayı seçmelerine yardımcı olur.

Akıllı otopark uygulamaları onları doğrudan mevcut noktalara yönlendirerek, şehir içerisinde sorunsuzca zaman kayıplarını ortadan kaldırır.

Şehirler daha iyi sağlık için katalizörler olabilir:

Sağlık hizmetlerinde teknolojinin rolünün gün geçtikçe geniş ve gelişmekte olduğunu kabul edersek, yalnızca şehirlere odaklı role sahip dijital uygulamaların analiz edilmesi önemlidir. Dünya Sağlık Örgütü'nün küresel hastalık yükünü taşıması için kullandığı birincil ölçüt olan engelli yaşa göre hastalık yükü düzeltilmiş yaşam yılları (Disability Adjusted Life Years) üzerindeki potansiyel etkiler ölçüldüğünde bu yalnızca erken yaşta kaybedilen yaşam sürelerini değil, aynı zamanda sakatlıkla kaybolan üretken ve sağlıklı hayatı da veya yetersizliği yansıtmaktadır. Bu durumda sağlıkla ilgili analizlerde yer alan uygulamalar en kapsamlı Şehirler, analizlerimizde yer alan uygulamaları en kapsamlı etkileriyle dağıtılıyorsa, DALY'leri yüzde 8 ila 15 oranında azaltma potansiyeli görülmektedir.

Diyabet veya kardiyovasküler hastalık gibi kronik durumları önlemeye, tedavi etmeye ve izlemeye yardımcı olan uygulamalar, gelişmiş dünyadaki en büyük farkı yaratabilir. Uzaktan hasta izleme sistemleri, yüksek gelirli şehirlerdeki sağlık yükünü %4'ten fazla azaltma potansiyeline sahiptir. Bu sistemler, hayati değerleri almak için dijital cihazları kullanırlar, daha sonra bunları değerlendirilmek üzere başka bir yerde doktorlara güvenli bir şekilde iletirler. Bu veriler, erken müdahale gerektiğinde, hasta ve doktoru uyarır, komplikasyonları ve hastaneye yatışları giderir.

Şehirler, yüksek risk profillerine sahip demografik grupları ve hedef müdahaleleri daha kesin olarak tanımlamak için veri ve analizleri kullanabilir. Sözü edilen mHealth müdahaleleri, aşılar, sanitasyon, güvenli seks ve antiretroviral tedavi rejimlerine bağlılık ile ilgili hayat kurtaran mesajlar gönderebilir. Bebek ölüm oranlarının yüksek olduğu düşük gelirli şehirlerde, maternal ve çocuk sağlığına odaklanan veriye dayalı müdahaleler, DALY'leri yüzde 5'ten daha fazla azaltabilir. Gelişmekte olan şehirler, hızlı hareket eden salgın hastalıklardan bir adım önde kalmak için enfeksiyöz hastalık sürveyans sistemleri kullanıyorsa, yüzde 5'lik bir azaltma daha mümkündür. Video konferansla klinik danışmanlık sağlayan teletıp da, düşük gelirli şehirlerde doktor azlığına rağmen hayat kurtarıcı olabilir.

Akıllı şehirler daha temiz ve daha sürdürülebilir bir ortam sağlayabilir.

Kentleşme, sanayileşme ve tüketim büyüdükçe, çevresel baskılar çoğalır. Bina-otomasyon sistemleri, dinamik elektrik fiyatlandırması ve bazı mobilite uygulamaları gibi uygulamalar emisyonları yüzde 10 ila 15 oranında azaltabilir.

Dijital geri bildirim mesajları ile gelişmiş ölçüm çiftlerini birleştiren su tüketimi izleme, insanları konut su kullanımı yüksek olan şehirlerde yüzde 15 oranında su kullanımını azaltmaya ve insanları korumaya yönlendiriyor. Dünyanın gelişmekte birçok yerinde, en büyük su kaybı kaynağı borulardan sızıntıdır. Sensörleri ve analizleri kullanmak, bu kayıpları yüzde 25'e kadar azaltabilir. Genel olarak, şehirlerde her gün kişi başına 25 ila 80 litre su tasarrufu sağlanabilir.

Hava kalitesi sensörleri, kirliliğin nedenlerini otomatik olarak ele almazlar, ancak kaynakları tanımlayabilir ve daha iyi çözüm için temel oluşturabilirler. Pekin, kirlilik kaynaklarını yakından takip ederek ve trafik ve inşaatı buna göre düzenleyerek, ölümcül hava kirleticilerini bir yıldan kısa bir süre içinde kabaca yüzde 20 azalttı.

Akıllı telefon uygulamaları aracılığıyla gerçek zamanlı hava kalitesi bilgilerinin halk ile paylaşılması, bireylerin koruyucu önlemler almalarını sağlar. Bu, mevcut kirlilik seviyelerine bağlı olarak olumsuz sağlık etkilerini yüzde 3 ila 15 oranında azaltabilir.

Akıllı şehirler yeni bir tür dijital kentsel ortaklıklar yaratabilir ve sosyal bağlılığı arttırabilir.

Yerel yetkililerle iletişim kurmak için dijital kanalların yanı sıra gerçek dünya etkileşimlerini (Meetup ve Nextdoor gibi) kolaylaştıran dijital platformların kullanılmasının yerel topluma bağlı olduğunu hisseden şehir yaşayanlarının payının neredeyse iki katına çıkarabileceği ve yerel yönetime bağlı hissedilen payın ise neredeyse üç katına çıkabileceği yapılan araştırmalarda ortaya konmaktadır..

Kamu kurumları ile yerel kurumlar arasındaki iki yönlü iletişim için kanallar oluşturmak, şehir yönetimlerini daha duyarlı hale getirebilir. Bilgilerin yayılmasına ek olarak, bu kanallar, şehir yaşayanlarının endişelerini ortaya koymak, veri toplamak veya planlama sorunlarına ağırlık vermek için araçlar yaratır.

Akıllı bir şehir olmak, iş yaratma stratejisi değildir, ancak akıllı çözümler yerel işgücü piyasalarını daha verimli hale getirebilir ve yaşam maliyetini biraz düşürebilir.

Pek çok yerel yetkili, akıllı bir şehir olmanın yüksek ücretli teknoloji işlerin bir otomasyon dalgasının hızlanmasına yol açıp açmayacağını bilmek istiyor. Analizler, kayıtlı istihdam üzerinde hafif pozitif bir etki buluyor. Akıllı teknolojiler, diğerlerini (bakım, geçici kurulum işleri gibi) oluştururken bazı işleri (şehir yönetiminde idari ve saha işleri gibi) doğrudan ortadan kaldıracaktır. E-kariyer merkezleri, daha fazla işsiz ve aktif olmayan insanı işgücüne çekmek için daha verimli mekanizmalar yaratarak mütevazı bir pozitif etkiye sahip olabilir. Veri odaklı örgün eğitim ve çevrimiçi yeniden eğitim programları, bir şehrin beceri havuzunu geliştirebilir. Devlet fonksiyonlarını sayısallaştırmak iş ruhsatı, izin verme ve vergi dosyalama gibi yerel işletmelerin bürokrasiden daha girişimci bir iş ortamına katkıda bulunmasını sağlayabilir.

Dünyanın en dinamik ve arzu edilen şehirlerinden birçoğu, konut fiyatlarının yükselmesiyle ciddi konut sıkıntısı çekiyor. Konut arzını genişletmek bu maliyetleri azaltabilir. Pek çok yerde bürokrasi arazi edinimini, çevre çalışmalarını, tasarım onaylarını ve izinlerini baltalar. Bu süreçlerin sayısallaştırılması riskleri ve gecikmeleri ortadan kaldırarak daha fazla inşaatı teşvik edebilir. Buna ek olarak, çoğu Şehirde konut için uygun olabilecek şaşırtıcı miktarda arazi boştadır. Açık kaynak kadastro veri tabanlarının oluşturulması, kalkınma için arazi parsellerinin belirlenmesine yardımcı olabilir.

Akıllı uygulamalar hizmet ve sağlık sisteminin daha verimli kullanılmasını teşvik etmek gibi tasarruflar sağlar. Bu bağlamda Ev-güvenlik sistemleri, kişisel uyarı cihazları ve giyilebilir cihazlar gibi ürünlerde tüketicilerde satın alma duygusunu harekete geçirir. MGI raporunda, akıllı uygulamalarla insanın ortalama mevcut yıllık harcamalarında yüzde 3 oranında tasarruf edebileceği tahmin edilmektedir.

3) Dünyadaki 50 şehirdeki mevcut uygulamaya baktığımızda, en gelişmiş ülkelerin bile daha uzun bir yoldan geçebileceği görülüyor:

MGI, dünyanın en akıllı şehrini taçlandırmak için değil, dünyanın dört bir yanındaki faaliyetlerin tam anlamıyla yayılmasını göstermek için dünyadaki 50 şehirde dağıtımın

bir görüntüsünü aldı. Bu, her bir şehrin teknoloji tabanının, mevcut uygulama sunumunun ve kamuoyu benimsenmesinin değerlendirilmesini içerir.

Rapora göre her şehrin teknoloji üssü hakkındaki görüş, sensörlerin ve cihazların boyutlarına, iletişim ağlarının kalitesine ve açık veri portallarının varlığına bakmaktadır. En gelişmişleri arasında Amsterdam, New York, Seul, Singapur ve Stockholm var ama bu önemli oyuncular bile, bugün tam kapsamlı bir teknoloji üssü teşkil eden yolun sadece üçte ikisinde. Genel olarak, Çin, Doğu Asya, Avrupa ve Kuzey Amerika'daki şehirler, Orta Doğu'daki şehirler nispeten güçlü teknik tabanlara sahiptir. Ancak, Afrika, Hindistan ve Latin Amerika'dakiler, özellikle de en çok yoğun eleman olan sensörlerin kurulumunda geride kalıyorlar.

Her bir şehrin mevcut akıllı uygulamalarının bir kontrol listesi kullanılarak uygulamadaki ilerlemesi ölçüldüğünde, hareketlilik, çoğu şehir için en önemli önceliklerden biri olmuştur, ancak genel olarak uygulanan en yüksek sayıda uygulamaya sahip olan yerler (Londra, Los Angeles, New York, Seul, Shenzhen ve Singapur) birden fazla alana ayrılmıştır. Bazı şehirler, öncelikli konularının bir kısmını ele almak için en büyük potansiyeli olan uygulamaları henüz uygulamaya koymamışlardır.

MGI, şehir yaşayanlarının çevrelerinde hali hazırda işleyen teknolojiler hakkında ne hissettiklerini ölçmek için analiz edilen tüm şehirlerde çevrimiçi anketler yaptı. Bu anket değerlendirildiğinde Asya şehirlerinin farkındalık, kullanım ve memnuniyet konusunda en güçlü oyuncular olduğu, Avrupa şehirlerinin ise geriden geldiği gözlenmiştir. Dijital dünyayı olumlu kabul etme ve farkındalık oluşturma yalnızca daha dijital bir nesne yapmayı değil, aynı zamanda onu beklediğini de kabul eden genç bir nüfusa sahip olmakla ilişkili görünmektedir.

4) Akıllı şehirler altyapı ekonomisini değiştirir ve ortaklıklar ve özel sektör katılımı için alan yaratır:

Akıllı şehir teknolojileri, şehirlerin kapsamlı altyapı sistemlerine sahip olup olmadıklarını veya sıfırdan inşa edilmesini sağlayarak, varlıklarına daha çok varlık katmalarına yardımcı olur.

Altyapı yatırımı, bir kez şehirleri sermaye yoğun ve son derece uzun vadeli planlara kilitledi. Şimdi şehirler, geleneksel inşaat ve akıllı çözümlerin doğru kombinasyonunu kullanarak, talebin nasıl değiştiğine daha dinamik bir şekilde cevap verebilirler.

Aşırı kalabalık bir mahallede nüfus artışı yaşanırsa, beraberindeki yolcu artışı ile yeni bir metro veya otobüs hattı eklenmesi yıllar alabilir. Buna karşılık, özel olarak işletilen bağlı bir minibüs servisi çok daha hızlı bir şekilde çalışıyor olabilir.

Şehir yönetimi, her türlü hizmet ve altyapı sisteminin tek finansörü ve işleticisi olmak zorunda değildir. İncelenen uygulamaların çoğunun uygulanması kamu sektörüne düşerken, ilk yatırımın büyük kısmı özel oyunculardan gelebilir. Kamu finansmanı sadece hükümet tarafından sağlanması gereken kamu malları için ayrılabilir. Ayrıca, kamu sektörü tarafından yapılması gereken ilk yatırımın yarısından fazlası, ortaklıklara kapı açan olumlu bir mali getiri yaratacaktır.

Bu karışıma daha fazla oyuncu eklemek olumlu bir durum yaratır çünkü benimsenmesi ve mevcut verilerle daha fazla yaratıcılık uygulaması kolaylaşmaktadır. Özel sektördeki yenilikler doğal olarak ortaya çıktığında, hükümetin rolü, kilit oyuncuları toplamak, sübvansiyonlar sağlamak veya satın alma kararlarını değiştirmeyi içerebilir. Farklı bir yaklaşmla bazı şehirler bir master planlama yapmak yerine kendilerini ekosistemler olarak konumlandırıyor, konsorsiyumlar ve hatta fiziksel iş birliği alanları yaratıyorlar.

Bazı şehirler, dönüşümlerini servet, yoğunluk ve mevcut yüksek teknoloji endüstrileri gibi doğal avantajlarla başlatıyorlar. Ancak, bu bileşenlerden yoksun olan yerler bile, kendilerine vizyon, iyi yönetim oluşturarak geleneksel nesneler yapma biçimlerinden kurtulma isteği ile şehir yaşayanlarında akıllı şehir bağlılığı oluşturabilirler.

Akıllı şehir uygulamalarının geleceği şekillendirmesi için teknoloji uzmanlarının altını doldurması ve geliştirmesi gereken aslında birçok boş alan bulunmaktadır.

Buraya kadar MGI raporuyla dünyada Akıllı Şehirlere giden yolda ve Digital çözümlerin neler olması gerektiği incelendi konuya Türkiye tarafından baktığımızda, ülkemizde de son yıllarda gerek kamu ve özel sektör iş birliği ile Akıllı Şehir uygulamalarına geçiş ile ilgili konferanslar, kongreler düzenlenmekte olduğunu ve geleceğe yönelik digital yatırımların önünün açıldığını görmekteyiz.

Bu konuda ülkemizde lokomotif kurum ve kuruluşların bazıları Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, İstanbul Bilişim ve Akıllı Kent Teknolojileri A.Ş., Asis (örneğin Van -Şanlıurfa gibi şehirlerin yanı sıra Hindistan'da 4 şehri akıllandıran firma), Biges (Denizli 'de akıllı uygulamalar vb.) bahsedilebilir. Tübitak ile iş birliği yapılarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı standartlaştırma çalışmalarını üstlenmiş hatta Akıllı Şehirler Daire Başkanlığı kurmuştur.

Akıllı şehir dönüşümlerine yönelik çözümler bir bütün olarak ele alındığında etkileri arasında:

- Akıllı çözümler yıllık olarak ciddi oranlarda sera gazı emisyonunu ortadan kaldırabilir.
- Trafik kazaları, yangınlar ve cinayetler için her yıl binlerce kişinin hayatını kaybetmesi hareketlilik çözümleri, suç önleme ve daha iyi acil müdahale yoluyla kurtarılabilir.
- Akıllı trafik ve transit çözümleri, yıllık işe gidip gelme zamanlarında milyonlarca insana kadar tasarruf sağlayabilir.
- Kentsel nüfus için akıllı sağlık çözümlerinin dağıtımı, bölgenin hastalık yükünü (erken yaşta kaybedilen yaşam sürelerini ve aynı zamanda sakatlıkla kaybolan hayatları) milyonlarca azaltabilir; bu da yalnızca genel yaşam beklentisini uzatmakla kalmaz, aynı zamanda da yıllarca iyi bir üretken ve sağlıklı bir hayatı ortaya koyar.
- İş ve işe alım için daha verimli ve üretken ortamlar yaratarak, bulundukları bölgelerde milyon iş ekleyebilir.
- Konut sakinleri, akıllı çözümler daha iyi konut seçeneklerine ve daha düşük enerji faturalarına katkıda bulunduğu için yılda milyarlarca dolar tasarruf edebilir.

Bu anlamda Güneydoğu Asya'da zaten bir faaliyet ve yenilik dalgası var. Hindistan bu dalganın en iyi örneklerinden birisi. Gelişmekte olan pazarlarda kentleşmenin zorluklarıyla mücadele: Hindistan'dan dersler makalesinde Hindistan'ın akıllı şehir programının sınırlı fonlarla kitlesel kentleşmeye hazırlanmak için çalışan şehirler için yol haritası anlatılmaktadır. (Ocak 2018- Suveer Sinha)
Önümüzdeki 15 yıl içinde, Hindistan'daki kırsal bölgelerden ülkenin şehir merkezlerine yaklaşık 200 milyon insan taşınacak. Bu devasa büyüklük, neredeyse Fransa, Almanya ve Birleşik Krallık'taki mevcut nüfuslara eşit olacak. Hükümet verilerine göre, önümüzdeki 20 yıl içinde, artan nüfus taleplerine ayak

uydurmak için Hindistan'ın şehirlerinin 1.2trilyon $'lık sermaye fonuna ihtiyaç duyacağıda tahmin edilmekte. Ancak fonlar sınırlı ve bu sınırlı fonlarla Hindistan akıllı şehir programı kapsamında, her şehir için sorunlarını belirledi. Hindistan genelinde farklı şehirler, mobilite, yönetişim, su, enerji, güvenlik ve katı atık yönetimini en üst temalar olarak seçti. Örneğin, Pune mobilite ve suyu ana şehir teması olarak seçerken, Bhubaneshwar akıllı şehir operasyonlarını seçti. Ve şehirlerin çoğu, asıl kaygılarını belirlemek için bölge sakinleriyle yoğun bir şekilde çalışma yaptı. Program, daha sonraki süreçte vatandaşlarla iki yönlü iletişimin sürdürülmesine de bağlı olarak destek sağlanması gerektiğini ortaya koymaktadır. Planlama kalitesini artırmak ve yenilikçi finansman kaynaklarını teşvik etmek için rekabetin kullanılmasının önemli olduğu göz önüne alındığında; Akıllı Şehirler Misyonu, her şehir tarafından sunulan proje tekliflerine dayalı olarak şehirlere fon sağladı. Şehirler arasındaki rekabet, belirli hedefleri ve kaynakları tanımlayan yüksek kaliteli geri dönüşlerle sonuçlandı ve vatandaşların daha önceden ifade ettikleri öncelikleriyle uyumlu hale getirildi. Her şehre hükümetten tohum sermayesi verilirken, bu tohum sermayesi ile planlarını gerçekleştirmek için ihtiyaç duyulan para arasındaki uçurumu kapatmak için yenilikçi finansman kaynakları bulmaları teşvik edildi. Bu kaynak fikirler arasında arazi para kazanma, kamu-özel ortaklıkları ve gelişim ücretleri gibi diğer gelir kaynakları yer alıyordu.Teknoloji ve ötesinin düşünülmeside; Hindistan'ın akıllı şehir geliştirme çabalarının birincil itici gücü iken, hükümet aynı zamanda şehirleri gelişmeyi daha gerçekçi düşünmeye teşvik ediyor. Her şehir, nispeten küçük bir alanda (yaklaşık 1000 dönümlük) su erişimi, katı atık yönetimi ve açık alan gibi temel altyapı sorunlarını ele alarak yaşam standartlarını iyileştirmek için bir plan hazırladı. Örneğin Kochi, su yollarında birbirine bağlı yedi kilometrekarelik araziyi güçlendirmek için bir plan tasarladı. Bu plan, açık alanların yenilenmesi ve yenilenmesi ve sanitasyon, su ve atık yönetimi gibi temel kamu hizmetlerinin dahil edilmesini içeriyordu. Bu yaklaşım üç yönlü bir etkiye sahipti: Vatandaşlar ve şehir yetkilileri, ilk kez, daha yüksek bir yaşama kabiliyeti elde etmek için nispeten küçük bir alanın nasıl geliştirilebileceğini ve yeniden canlandırılabileceğini hayal ettiler; Daha küçük boyutlardan bakıldığında, bu kaynakların planlanması için finansman kaynakları daha erişilebilir bir duruma geldi. Temel sorunları göz önünde bulundurarak hızlı-kazan projeleri üzerinde hızla hareket etmenin önemi de büyük; Bu bağlamda, Hızlı-kazan projeleri tanımlamak ve hızlı bir

şekilde yürütmek, ivme kazanmak ve vatandaşların güvenini kazanmak için kritik öneme sahiptir. Hindistan'da, önde gelen şehirler, şehir yaşam alanlarını yeniden canlandırma, sokakları yeniden tasarlama ve akıllı park etme veya entegre şehir uygulamaları gibi teknolojileri kullanma gibi bir dizi hızlı-kazanç projesini belirledi ve uyguladı. Bu şehirler aynı zamanda, 7/24 su kaynağının sağlanması gibi daha büyük, uzun vadeli stratejik projelere öncelik vermiş ve bu tür projelerin uygulanmasının daha uzun süreceği bilgisiyle ilerlemeye başlamıştır. Bu hızlı kazanma stratejisinin bir örneği Pune'de oynanmıştır. Liderler, hızlı bir şekilde kazanmayı amaçlayan bir misyon oluşturma misyonuna, yani kent merkezlerini canlandırmak için sağlık, mutluluk ve refahı teşvik etmek için mevcut varlıkları aktif hale getiren kamusal alanlar yaratmaya başladılar.

Şehir, güvenliği ve yürüme kabiliyetini geliştirmek içi sokaklarını yeniden tasarladı ve altı önemli bileşeni bir araya getiren ve yaratan bir akıllı öge projesi aracılığıyla vatandaşlara çoklu kullanım imkanlarını getirdi:
- Parklar, hastaneler ve diğer kamusal alanlar gibi stratejik konumlardaki Wi-Fi etkin noktaları
- Hava kalitesi ve ses kirliliği gibi kritik parametreleri izlemek için çevresel sensörler
- İletişim ve halkın bilinçlendirilmesi için hem genel hem de acil durum mesajlarını yayınlayan kamu duyuru sistemleri
- Vatandaş güvenliğini artırmak için acil müdahale sistemi
- Mesajları, uyarıları ve şehir güncellemelerini yayınlamak için şehir genelinde yerleştirilmiş elektronik ekran kartlarını dağıtan bir değişken mesaj sistemi
- Akıllı şehir operasyonlarını tek bir merkezden izlemek ve yönetmek için tüm bu unsurların verilerini özümseyen ölçeklenebilir bir komut ve kontrol merkezi.
Bu arada, otobüs altyapısını geliştirmek ve metro projesini başlatmak için çalışarak uzun vadeli hareketliliğe odaklanmanın ana konusu da gözden geçirildi.
Finansman hakkında bütünsel düşünüldüğünde de;
Birçok şehir, akıllı şehir planını finanse etmek için yenilikçi fikirler ortaya koydu. Örneğin, Bhubaneshwar, toplam akıllı şehir planı maliyetinin 70 milyon dolar'ın yarısından fazla miktarı kapsayan 42 milyon doları toplamak için yedi kamu-özel ortaklık projesi kurdu. Akıllı Şehirler Misyonu aynı zamanda şehirleri hem fonlama hem de işletme modeli açısından düşünmeye teşvik etti. Örneğin, Pune elektrik

otobüslerinin işletilmesinde, otobüs filosu genişledikçe ve gelir elde etmeye başladığında işletme ve bakım boşluklarını finanse edecek olan gelirde elde edilmiştir. Bir ortaklık yaklaşımıyla tedarikçi katılımını sağlamak olarak projelere bakıldığında; Birçok akıllı şehir projesi, büyük yatırımcıları çekmeyen nispeten küçüktür. Ve Hindistan'da, bu projelerin bir kısmı ilk defa ortaya konuluyor. Örneğin, Hindistan'da veya bir başka gelişmekte olan pazarda sofistike bir trafik yönetim sisteminin uygulanması, gelişmekte olan pazarların farklı bir ulaşım karışımına sahip olma eğiliminde olduğunu ortaya koyduğunda, örneğin, çok sayıda iki tekerlekli scooter ve motosiklet gibi. Böyle bir durumda, çözümlerin satıcılarla bulunması ve oluşturulmasına yönelik bir ortaklığa sahip olmak önemlidir, böylece bu çözümler gelişen pazar bağlamında gerçekten etkilidir. Bu vb. dijital yaşamı da içeren akıllı şehir uygulamaları evinden bir araca binmek ve yolculuk için çıkmış vatandaş için, veriye dayalı yolculuk planlama, akıllı trafik sistemlerini gerektirdiği gibi veri odaklı afet risk değerlendirmesi, gelişmiş yapım teknikleri, enerji tüketimini yönetmek için otomasyon sistemleri ve daha fazlasını da içermelidir.

Akıllı şehir uygulamalarında başarıya ulaşmak için, düşük gelirli zorlu bütçe seçenekleriyle karşı karşıya kalan şehirler, özel sektör inovasyonu içinde ham bilgi sağlayan açık veri portalları oluşturarak ilerlemeyi sağlamak tarafında, en yeni teknolojiler üzerinde uygulamaya öncelik vermek zorunda kalacaklardır.

Akıllı şehirler, Güneydoğu Asya'daki şehirlerin kamu-özel sektör ortaklıklarına nasıl yaklaştıklarının parametrelerini değiştirmektedir. Raporda, kamu yararına katkıda bulunmanın yollarını arayan ve şehir yaşayanları için tercihleri genişleten özel sektör şirketlerinin Güneydoğu Asya'da önemli pazar fırsatları bulabileceği belirtilmektedir.

MGI, akıllı mobilite uygulamalarının 70 milyar dolara kadar değer yaratabileceğini tahmin ederken, yapılı çevreyi daha akıllı hale getirme fırsatlarının 25 milyar dolardan fazla olabileceğini tahmin ediyor.Güneydoğu Asya bu yeni araçları kullanarak büyümeyi yönetmek ve kentsel çevrenin daha verimli çalışmasını sağlamakta başarılı olursa, yüz milyonlarca kişiye daha iyi bir yaşam kalitesi sunabilir.

Bu makalenin dayandığı tartışma metni, Smart cities in Southeast Asia (Güneydoğu Asya'daki Akıllı Şehirler) dosyasından faydalanılarak ve Singapur'un Yaşanabilir Kentler Merkezi ile işbirliği yapılarak , World Cities Summit 2018 (Dünya Şehirleri Zirvesi 2018) için McKinsey Global Institute tarafından hazırlanmıştır.

2.2. Türkiye’de Akıllı Şehir Uygulamaları

Bu rapor gözönüne alınarak Türkiye'ye bakıldığında hangi şehirlerimiz Akıllı Şehir olmaya aday ve bu çalışmalar hangi yönde ilerlemektedir sorusunu sorduğumuzda cevabımız şu şekilde olabilir:

- Karaman'da Türk Telekomun birçok Akıllı Sistem altyapı uygulamaları.
- Antalya'da Kepez bölgesinde yapılan Akıllı Kentsel Dönüşüm,Akıllı Binalar,Akılllı Altyapılar,Akıllı Ulaşım Uygulamaları.
- Denizli'de Akıllı Sulama dahil 15 tane uygulama.
- Konya ve Kayseri'de Akıllı Aydınlatma-Bisiklet Yolları Uygulamaları.
- Karaman'da Akıllı Kavşak-Akıllı Otopark Uygulamaları
- Urfa'da Akıllı Kavşak-Akıllı Otobüs (Wi-Fi, usb şarj üniteleri, smart ekranlar, yolcu bilgilendirme)-Mobil Akıllı Durak (Nereden nereye uygulaması, NFC kart bakiye, otobüsüm nerede, mesafeye göre farklı tarife, kavşak sayım kameraları dinamik sistem, fiber altyapı)-City kart (havuz vs. kullanım) Uygulamaları, Transit 2015 Uluslararası Ulaşım Teknolojileri Sempozyumu ve Fuarı'nda Hizmet Kalitesi Ödülü Almıştır.
- Manisa'da Akıllı Durak-Akıllı Otopark-Akıllı Çocuk Parkı-Akıllı Sayaç-Kiosk Cihazları-Android ve İOS Uygulamaları-Ücret Toplama Sistemi-Araç İçi Bilgilendirme Sistemi-Güzergah Takip Sistemi-Araç İçi Kamera Sistem Uygulamaları
- Samsun'da Akıllı Durak-Akıllı Otopark-Akıllı Çocuk Parkı-Akıllı Sayaç-Kiosk Cihazları-Android ve ios Uygulamaları_Ücret Toplama Sistemleri-Araç İçi Bilgilendirme Sistemi-Güzergah Takip Sistemi-Araç İçi Kamera Sistemi-Akıllı Teleferik-Akıllı Parometre Uygulamaları
- Elazığ'da Elektrikli Toplu Taşıma ve Akıllı Atık Değerlendirme Uygulamaları.
- Beyoğlu'nda Akıllı Ekonomi Uygulaması.
- İstanbul'da İsbak tarafından uygulanan yukarıda belirttiğimiz bir çok uygulama ve Akıllı Güvenlik Uygulamasından bahsedilebilir.
- Van,Kars ve Hatay (Antakya'da Akıllı Bilet-İskenderun'da Sahil Şeridin'de Akıllı Aydınlatma) başta olmak üzere birçok il ve ilçelerde Akıllı Sistem tabanlı uygulamalardan bahsedilebilir.

Ayrıca belki de en önemlisi Akıllı Kent kapsamında fikir üretimi için İstanbul Başakşehir'de (farklı kentlerde de benzeri düşünülen)"LIVING LAB" denilen Kuluçka Merkezi açılmıştır.

Ve bu bağlamda İstanbul Büyükşehir Belediye'sinin Akıllı Şehir İstanbul alt yapı çalışmalarıda İSBAK kapsamında şu şekilde geliştirilmiş:

Coğrafi Bilgi Sistemleri :

Coğrafi Bilgi Sistemi, mekânsal ve mekânsal olmayan verilerin çeşitli yöntemlerle toplanması, belli bir sistematik içerisinde depolanması ile coğrafi yakınlık/uzaklık/ ilişki/benzerlik ve farklılıkların gösterilmesini sağlayan sistemdir. Dünya nüfusunun yarısından çoğu, Türkiye nüfusunun ise %92'si il ve ilçe merkezlerinde yaşamaktadır. Bu sebeple giderek artan ve çeşitlenen hizmet beklentileri ve yaşlanan altyapının dönüşümü gibi sorunlarla karşılaşan yerel yönetimler şehirlerindeki gibi sorunlara ilişkin verileri analiz etmek, sorunları tahmin etmek ve kaynakları koordine etmek amacıyla Coğrafi Bilgi Sistemleri Teknolojilerinden faydalanılır.

Akıllı şehirler; yaşam kalitesini yükseltmek, kaynakları etkin ve verimli kullanmak amacıyla teknolojik imkânlardan ve verilerden en ileri seviyede yararlanılan, şehrin tüm paydaşlarının şehir yönetimi ile entegre olduğu şehirlerdir. CBS akıllı şehirlerin ayrılmaz, önemli bir unsurudur.

Mobil haritalama çalışmaları:



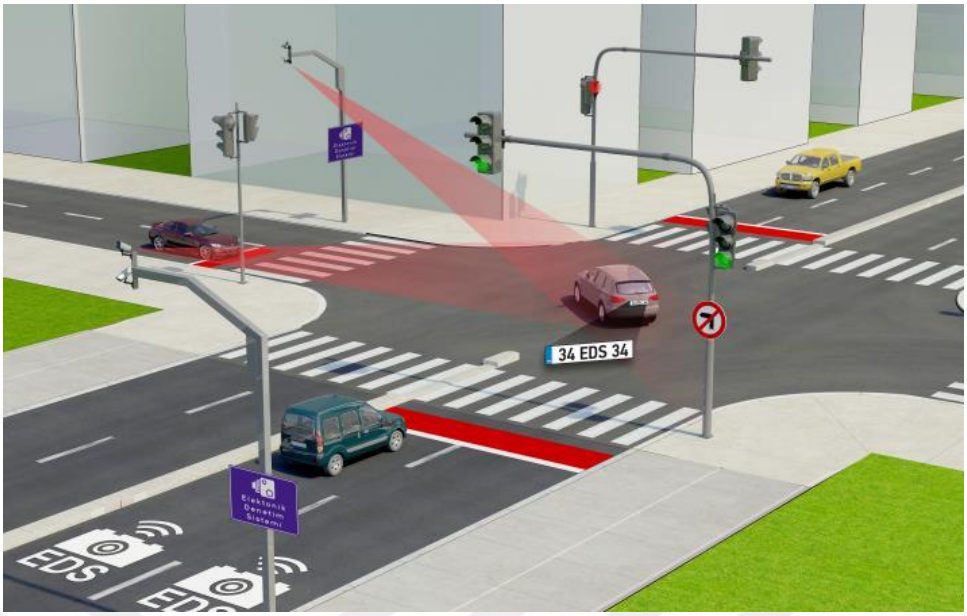
Şekil 2.2. Mobil Haritalama (URL-4)

- Cadde ve sokakların 360 derece olarak izlenebilmesi ve bu sayede araziye tam hakimiyet kurulabilmesi,(bkz. Şekil 2.2.).
- Kent Rehberi entegrasyonunun sağlanması,

- Tarihi ve kültürel mirasın 360 derece olarak izlenebilmesi ve kayıt altına alınabilmesi,
- Reklam, tabela vergisi için kıyaslama yapılabilmesi, imar planına uygunluk kontrollerinin yapılabilmesi,
- Yol orta hattı, yön, şerit, kaplama cinsi, hız sınırı vb. trafik levhaları, sinyalizasyon nesneleri, kasis, yaya geçidi, şerit ayrıcı, üst geçit, yol üstü otoparklar, hissedilebilir yüzeyler vb. sayısallaştırılması ve güncellenebilmesi,
- Panoramik görüntü üzerinden ölçüm alınabilmesi, veri üretim ve güncelleme işlerinin yapılabilmesi,
- Web ve mobil uygulamalar üzerinden envanter veri üretim, güncelleme ve silme işlemlerinin yapılabilmesi

Elektronik Denetleme Sistemi (EDS) :

- Elektronik Denetleme Sistemi, değişen ve dönüşen şehirlerin vatandaşlar için daha güvenli ve yaşanılabilir olmasını sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Bu sistem kural ihlali yapan araçların sensörler ve video analizi ile tespit edilmesinden sonra ilgili kanunda öngörülen cezaya tabii tutulması için gerekli kanıtların oluşturulduğu güvenli, modüler ve akıllı bir çözümdür.Şekil 2.3'de görüldüğü gibi.
- Bulut Teknolojisi ile 13 ayrı ihlal tespit sisteminin bir merkez sistemi tarafından yönetilip kullanılabilmesine imkân sağlayan EDS 3.0; Uluslararası standartlarda ve akredite kuruluşları tarafından belgelendirilmiş Türkiye'nin tek yerli trafik ihlal denetim ve tespit sistemidir.
- Elektronik Denetleme Sistemi® EDS 3.0, trafik ihlallerinin tespit edilmesine yönelik bir Uygulamadır. Elektronik Denetleme Sistemi® EDS 3.0, kapsam olarak kusurlu sürücüleri cezalandırmayı değil, sürücülerde davranış değişikliğini gerçekleştirmeyi amaç edinmiştir
- Sistem ile bireylerin, kusurlu davranışlarının sürekli izlendiği ve tespit edildiğinin farkındalığı oluşturulmaktadır.
- Sistemin uygulandığı noktalarda, kısa zamanda kural ihlallerinin %90 azaldığı gözlemlenmiştir.



Şekil 2.3. Elektronik Denetleme Sistemi (URL-4)

Tramvay yolu ihlal tespit sistemi:

Tramvay yolu ihlal tespit sistemi ,Tramvay yolunu ihlal eden araçları tespit eden sistemidir(bkz. Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Tramvay Yolu İhlal Tespiti, (URL-4)

Genel bilgiler:

- Kanıt Paketi: İhlal anına ait 2 adet fotoğraf ve ihlal öncesi ve sonrasını kapsayan ihlal video kaydı,
- İhlal Tespit: Görüntü analizi ile çoklu araç takibi yapabilme ve araçların plakalarını yüksek doğruluk oranı ile tespit edebilme,

Teknik bilgiler:

- Esnek sistem mimarisi,
- Yüksek çözünürlüklü kamera ile 7x24 saat lokal video kaydı,
- %95 başarı oranıyla otomatik plaka tanıma özelliği,
- Uzaktan izleme olanağı,
- Modüler yazılım desteği,
- Merkezden yönetebilir çalışma zamanı planlaması,
- İhlal fotoğraflarında özel güvenlik imzası,
- Yüksek kaliteli ve akıllı kanıt fotoğrafları ile ihlale ait tüm detaylar (ilçe, tarih ve saat, cihaz seri numarası, kavşak ID'si ve adı, yazılım sürümü, kanıt numarası, araç plakası, araç yönü, vb.)
- Sahadan merkeze iletilen kanıta dair tüm detaylarda Kent Güvenlik Yönetim Sistemi (KGYS) uyumluluğu,
- Yeni nesil Mobil EDS tasarımı ve uygulaması, Plaka tanıma sistemleri

Mobil elektronik denetleme sistemleri:

Mobil EDS Nedir?

Mobil EDS; sabit ihlal tespit noktalarının kurulma olanağının bulunmadığı bölgelerde taşınabilir çözümler sunabilen, olay algılama ve olay izleme yetenekleri olan ileri teknoloji hareketli kameralar ve mobil çalışma uyumlu ekipmanlarla donatılmış mobil denetleme aracıdır.Şekil 2.5.'de bir mobil elektronik denetleme sistemi görülmektedir.

Şehir içi trafik akışını olumsuz yönde etkileyen parklanma, emniyet şeridi, duraklama ihlallerinin tespiti ve bu ihlallerinden kaynaklanan trafik problemlerinin önlenmesi, hareketli kameralar aracılığıyla bölge ve kavşak güvenlik kontrolü yaparak muhtemel kazaları önlemek, can ve mal güvenliğini sağlamak amacıyla geliştirilmiştir.

Genel Bilgiler

- Kanıt paketi: Yüksek kaliteli ve renkli ihlal fotoğraflarıyla ihlale ait tüm detaylar. İhlal yapan taşıta ait ihlal anı başlangıcı ve ihlal anı bitimini kapsayan fotoğraf kanıtları.
- İhlal Tespit: Görüntü işleme teknolojileriyle emniyet şeridi, parklanma ve duraklama ihlallerini algılama ve fotoğraflama.
- Mobil Tasarım: Sistem içerisinde kullanılan tüm ekipmanlar, mobil araç için uygun olarak, titreşim testlerinden geçirilerek tasarlanmıştır.

Teknik Bilgiler

- Esnek sistem mimarisi ile kullanmak istediğiniz kamera teknolojisini seçebilme avantajı (GIGE veya IP Kamera)
- Yüksek çözünürlüklü kamera ile 7x24 saat lokal video kaydı
- %95 başarı oranıyla otomatik plaka tanıma özelliği
- Uzaktan izleme olanağı
- Yeni isteklerin eklenebileceği modüler yazılım desteği
- Merkezden yönetebilir çalışma zamanı planlaması (gün, ay, yıl)
- İhlal fotoğraflarında özel güvenlik imzası
- Teleskopik direk üzerine monte edilmiş kameralar aracılığıyla detayları en doğru açı ile görebilme yeteneği.
- Optik yakınlaştırma özelliği sayesinde, uzun mesafeleri kontrol edebilme özelliği.
- Sistem yüksek ısı ve zor hava şartlarına dayanaklı özel tasarımlı IR, yüksek hızlı PTZ kameralar desteği ile gece resim alabilme özelliği
- Yeni isteklerin eklenebileceği modüler yazılım desteği
- Beklenmeyen düzen ve güvenlik sorunlarını ve genel asayiş problemlerini kayıt altına alabilmek için manuel alarm butonu özelliği.
- Kullanıcı dostu yazılım arayüzü ile birkaç dakika içerisinde uygulama için gerekli ayarların yapılabilme imkânı
- Yüksek kaliteli ve akıllı kanıt fotoğrafları ile ihlale ait tüm detaylar (ilçe, tarih ve saat, cihaz seri numarası, kavşak ID'si ve adı, yazılım sürümü, kanıt numarası, araç plakası, araç yönü, vb.)
- Sahadan merkeze iletilen kanıta dair tüm detaylarda KGYS uyumluluğu



Şekil 2.5. Mobil Elektronik Denetleme Sistemi (URL-4)

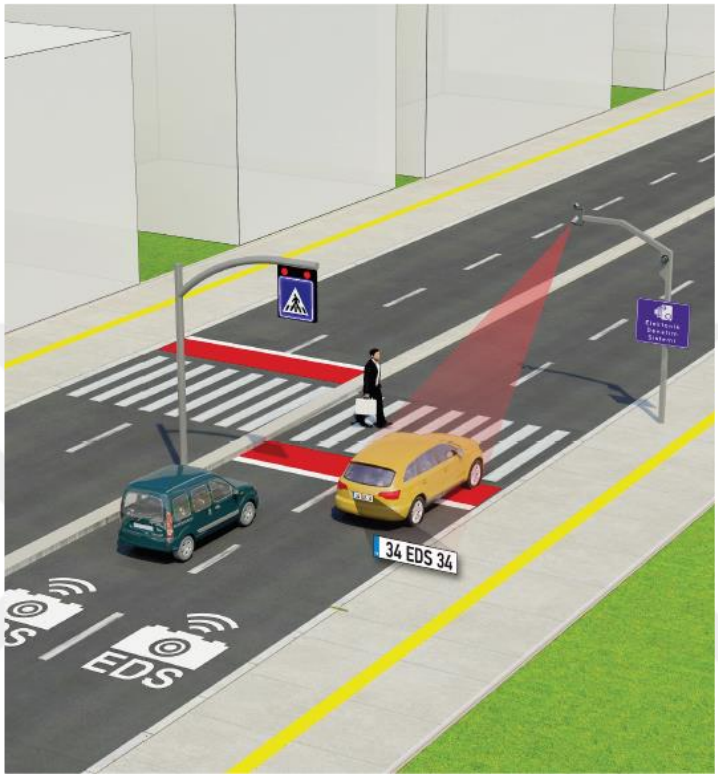
Yaya geçidi ihlal tespit sistemi:

Yaya Geçici EDS, sinyalizasyon sistemi bulunmayan yaya geçitlerinde, yayaların geçiş üstlünlüğünü korumayı amaçlayan ve yaya geçiş üstünlüğünü ihlal eden araçları tespit eden sistemdir. Şekil 2.6.'de Yaya Geçidi İhlal Tespit Sistemi görülmektedir.

Genel Bilgiler

- İhlal Tespit: Yenilikçi radar tabanlı takip etme teknolojisi ya da alternatif olarak manyetik loop teknolojisi ile ihlal yapan araç tespiti; Termal tabanlı yaya algılama teknolojisi ile yaya tespiti
- Kanıt Paketi: Her bir ihlal için 3 adet resim, ihlal anı öncesi ve sonrasını kapsayan video kaydı
- Teknik Bilgiler
- Esnek sistem mimarisi,
- Yüksek çözünürlüklü kamera ile 7x24 saat lokal video kaydı,
- %95 başarı oranıyla otomatik plaka tanıma özelliği,
- Uzaktan izleme olanağı,
- Modüler yazılım desteği,
- Merkezden yönetebilir çalışma zamanı planlaması,
- İhlal fotoğraflarında özel güvenlik imzası,

- Yüksek kaliteli ve akıllı kanıt fotoğrafları ile ihlale ait tüm detaylar (ilçe, tarih ve saat, cihaz seri numarası, kavşak ID'si ve adı, yazılım sürümü, kanıt numarası, araç plakası, araç yönü, vb.)
- Sahadan merkeze iletilen kanıta dair tüm detaylarda KGYS uyumluluğu.



Şekil 2.6. Yaya Geçidi İhlal Tespit Sistemi (URL-4)

Park ihlal tespit sistemi:

Park EDS; trafik akışının olduğu yollarda park ihlalini yapan araçların tespit edildiği sistemdir(bkz. Şekil 2.7.).

Genel Bilgiler

- Kanıt Paketi: Her bir ihlal için 4 adet fotoğraf (2 dar ve 2 geniş)
- İhlal Tespiti: Görüntü analizi ile çoklu araç takibi yapabilme ve araçların plakalarını yüksek doğruluk oranı ile tespit edebilme,
- Park ihlal tespiti yapılacak bölgedeki alanı otomatik olarak tarama ve görüntü analizi ile ihlali gerçekleştiren araçları tespit edebilme,
- Teknik Bilgiler
- Esnek sistem mimarisi,

- %95 başarı oranıyla otomatik plaka tanıma sistemi,
- Yüksek çözünürlüklü kamera ile 7x24 saat lokal video kaydı,
- Merkezden yönetebilir çalışma zamanı planlaması,
- İhlal fotoğraflarında özel güvenlik imzası,
- Yüksek kaliteli ve akıllı kanıt fotoğrafları ile ihlale ait tüm detaylar (ilçe, tarih ve saat, cihaz seri numarası, kavşak ID'si ve adı, yazılım sürümü, kanıt numarası, araç plakası, araç yönü, vb.)
- Sahadan merkeze iletilen kanıta dair tüm detaylarda KGYS uyumluluğu



Şekil 2.7. Park ihlal tespit sistemi (URL-4)

Taksi yönetim sistemi (İTAKSİ):

Yerli ve milli Akıllı Ulaşım Sistemi iTaksi, taksi şoförlerinin ve yolcuların birbirlerini kolayca bulmasını sağlayan bir mobil uygulamadır. iTaksi Yönetim Sistemi Akıllı Şehir için geliştirilen yeni nesil mobil çözümlerimiz arasında yer almaktadır. iTaksi, şehirlerin taksicilik altyapısını modern teknoloji ile buluşturur ve hizmet kalitesini arttırır. Şekil 2.8'de görülmektedir.



Şekil 2.8. İTAKSİ uygulaması (URL-4)

IoT uygulamaları - Taksi Şapkası:

iTaksi üyesi taksilerin, taksi şapkaları dış görünüş olarak inovatif bir tasarımla yenilenmiş, modern ve fonksiyonel bir tasarıma sahip olmuştur. Şapkaların iç kısmı ise elektronik bir sistem ve çeşitli sensörler ile donatılmıştır. Bu sayede klasik sadece belli yerlere kurulan ve o bölgede ölçüm yapan cihazlar yerine tüm şehri dolaşan şehrin her yerinden veri toplayabilen bir sistem elde edilmiştir(bkz.Şekil2.9). Akıllı sensörle donatılan bu şapkalar 7/24 hava ölçümü yapabilmekte ve hava, nem, sıcaklık, ses oranlarını tespit ederek solunan havanın kalitesi hakkında bilgi verebilmektedir.



Şekil 2.9. Taksi Şapkası (URL-4)

Genel Özellikler

- iTaksilerden alınan hava verileri, günlük haftalık ve aylık olarak değerlendirilebilir ve bu bilgiler doğrultusunda önleyici çalışmalar yapılabilir,
- Taksi şapkalarında bulunan sensörler sayesinde bozuk ve kötü yollar belirlenerek belediye birimlerine bilgi aktarılabilir,
- Akıllı şapkalar taksinin müsaitlik durumuna göre renk değiştirebilir ve enerji ve zaman tasarrufu sağlar,

- İçerden aydınlatmalıdır ve hava karardığında yanarak görünürlüğü arttırır,
- Dış tasarımda modern ve estetik bir tasarıma ek olarak kenarlara yerleştirilmiş renkli ledler ile şapkanın görünür kısmına fonksiyonellik kazandırılmıştır,
- Sistem hava içerisindeki CO, NO2, SO2 ve O3 gazlarının miktarını "ppb" yani milyarda bir parça cinsinden ölçebilir,
- Kullanılan tüm sensörler -30 +55 derece arası çalışabilir.

Akıllı otobüs yönetimi:

Toplu taşımada en büyük pay sahibi olan otobüslerin hat, sefer, durak sayısı bakımından optimum oranlarının belirlendiği ve bu doğrultuda etkin bir şekilde yönetiminin yapıldığı sistemdir. Şekil 2.10'da görülmektedir.

Akıllı otobüs yönetimi ile ilgili hatlar üzerinde rota takiplerinin yapılması, araç içi güvenlik kayıtlarının (kamera görüntüleri) alınması ve saklanması, yolculara daha konforlu bir seyahat sunmak için, sürüş destek ve sürücü puanlama sistemlerinin kullanılması, yolcu sayma sistemleri ile optimum kişi sayımının yapılması ve etkin sefer planlaması, yolcu bilgilendirme sistemleri ve Wi-Fi internet erişim hizmeti gibi ekstra hizmetler ile seyahat kalitesinin arttırılması hedeflenmektedir.



Şekil 2.10. Akıllı Otobüs (URL-4)

Akıllı Otobüs Çözümleri İle;

Mobil Güvenlik Modülü sayesinde;

- Araç içi IP kameralar ile yüksek çözünürlükte görüntü kaydı ve bu kayıtlara 3G/LTE üzerinden anında ulaşabilme imkânı

Araç & Rota Takip Modülü sayesinde;

- Otobüslerin ilgili sefer güzergâhları üzerinde herhangi bir rota ihlalinin olup olmadığının ve anlık lokasyon, hız, şoför bilgilerinin takibi,

Yolcu Sayma Modülü sayesinde;

- Otobüs, hat, sefer, durak bazında %95 oranında başarı ile yolcu sayımı yapılarak optimum filo yönetimi,

Yolcu Bilgilendirme Modülü sayesinde;

- Otobüs içinde ilgili ve sonraki duraklara geliş, anlık mesaj, hava durumu, saat ve güncel haberler gibi bilgilerin verilmesi,

Wi-Fi Hizmeti Modülü sayesinde;

- Yolculara akıllı telefonları üzerinden yolculukları süresince ücretsiz internet hizmeti vererek keyifli bir seyahat hizmeti sağlanması,

CAN-Bus Erişim Modülü sayesinde;

- Otobüslerden alınan arıza verilerinin anlık analizleri sonucu garaj bakım yönetimi,

Seyahat Konforu Modülü sayesinde;

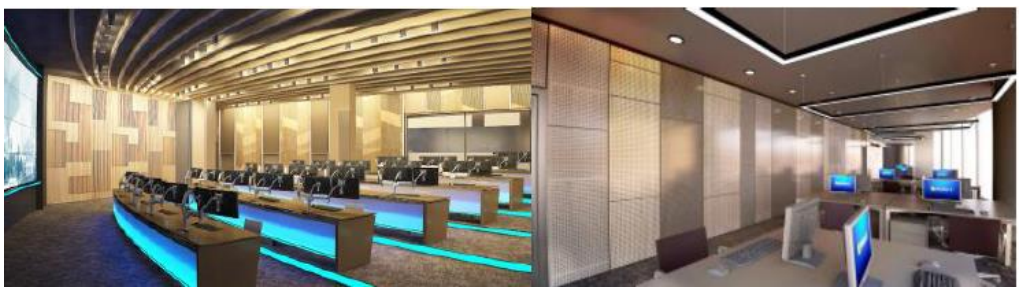
- Otobüslerden alınan hız, devir ve yakıt gibi durumların anlık analizleri sonucu optimum sürüş parametreleri tespiti ve sürücü puanlama sistemi ile daha güvenli ve konforlu seyahat imkânı,
- Metrobüs hattı boyunca WiMax uygulaması mümkündür.

Trafik kontrol merkezi:

Trafik Kontrol Merkezi; kentlerin her gün artan ulaşım problemlerinin çözümünde trafik yönetiminin ana bileşenidir. Trafik Kontrol Merkezi ile; trafik akışının sürekliliğinin sağlanması, yol ağı kapasitesinin etkin olarak kullanılması, trafiğin 7/24 saat gerçek zamanlı izlenmesi, kontrol edilmesi, tek merkezden kontrolü ve yönetimi hedeflenir(bkz. Şekil 2.11).

Bu amaçla; kentin değişik noktalarına kurulumu yapılan sinyalizasyon sistemi, trafik ölçüm sistemi, trafik izleme kamera sistemi vb. akıllı ulaşım sistemlerinden trafik verileri elde edilir.

Elde edilen bu verilerden ileri yazılım algoritmaları vasıtası ile trafik bilgisi oluşturulur ve cep trafik, değişken mesaj sistemleri, web uygulamaları gibi çeşitli bilgi platformlarına uygun formatlarda aktarılır.



Şekil 2.11. Trafik Kontrol Merkezi (URL-4)

Genel Özellikler

- Trafik yoğunluk bilgilerini anlık olarak alma,
- Kent trafiğini gerçek zamanlı olarak izleme,
- Sinyalize kavşakların gerçek zamanlı olarak izlenmesi ve yönetimi,
- Trafik yoğunluk bilgilerini görsel ve işitsel olarak verme
- Trafikteki sürücülerin anlık değişimlerden haberdar edilmesi,
- Trafik ve yol durumu bilgisini kullanıcılara web ve telefon yoluyla iletme,
- Bölgesel trafik durumlarını izleme e-ulaşım konseptine uygunluk,
- Web Uygulamaları
- Güzergâha bağlı Kamera Görüntüleri,
- Seyahat Süresi Tahmini,
- Online Trafik Yoğunluk Haritası,
- Vista Gadget
- Cep Trafik , İBB Yolgösteren

Tünel elektromekanik sistemleri:

- Tünel Yönetim Sistemi, uluslararası standartlara göre aydınlatma, havalandırma, yangın algılama ve söndürme, trafik kontrol, olay algılama, kamera, radyo telsiz, kamu anons gibi elektromekanik sistemlerinin kurulumu ve PLC (Programmable Logic Controller) ile yönetilmesidir. Şekil 2.12'de görülmektedir.
- SCADA (Supervisory Control and Data Accustion) ara yüzü ile birden çok tünel sisteminin tek bir merkezde otomatik olarak yönetimi sağlanır. Bu sayede tünelin 7/24 izleme ve takibi yapılarak İhtiyaç halinde olaylara kesintisiz müdahale edilebilir.



Şekil 2.12. Tünel Kontrol Sistemleri (URL-4)

Raylı sistemler:

- Raylı Sistem Teknolojileri, raylı sistemler ile yapılan ulaşımlarda araç takibi ve trafiği planlama, yolcu bilgilendirme sistemleri, araç bakım ve onarımları,

elektrifikasyon, katener, sinyal ve haberleşme sistemlerinin kontrolü, raylı ulaşım sistemlerindeki mekanik, elektrik-elektronik ve bilgisayar teknolojilerinin birlikte kullanıldığı bakım, onarım ve kurulum işlerinin yapıldığı sistemdir.

Tramvay yolcu bilgilendirme sistemi:



Şekil 2.13. Tramvay Yolcu Bilgilendirme (URL-4)

Yolcu Bilgilendirme Sistemi; istasyon ve duraklarda yolculara gerçek zamanlı sefer saatleri ve bilgilendirmeleri sunar. Seferlerde program değişikliği veya sefer iptali gibi durumları yolculara aktarır. İhtiyaç duyulan durumlarda merkezden acil durum mesajı yayınlayabilme imkânı vardır(bkz. Şekil 2.13)

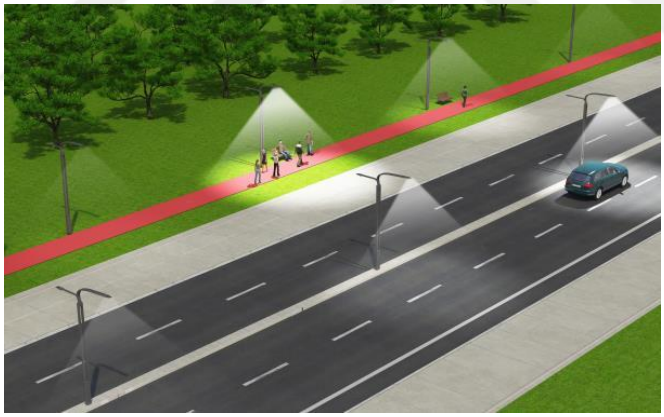
Genel Özellikler

- Cihaz 220 Volt şehir şebekesi ile çalışabilme,
- Her iki taraftan da görülebilme,
- Ortam ve çevre koşullarına karşı (sıcaklık, gün ışığı, yağmur, kar, toz, su, nem vb.) dayanaklı ve IP65 koruma sınıfı,
- 6 mm kalınlığında temperli, darbelere karşı dayanıklı cama sahip olma,
- Pasif Fan soğutma sistemi ile dizayn edilme,
- Yerli ve Milli olarak geliştirilen gömülü yazılım ile çalışabilme,
- Led modüller 100.000 saat çalışabilir ömür imkânı,
- Isı, sıcaklık, nem ve gaz sensörleri sayesinde cihazda oluşabilecek anormal bir durumu canlı olarak merkez sunucularına aktarma imkânı,
- İstasyonda her iki taraftan da görünecek şekilde konumlandırabilme,
- Düşük güç tüketimi (110W),

- Kaçak akıma karşı koruma,
- Yedek güç kaynağı ile beslenme,
- Web Servis İSBAK tarafından geliştirilmiştir,
- Web arayüzü üzerinden cihaz ayarları güncellenebilme, acil durum mesajı oluşturulabilme ve cihazın mevcut durumu izlenebilme imkânı,
- Her bir cihaza ayrı ayrı erişebilmenin yanında, gruplama özelliği sayesinde toplu olarak da erişim imkânı,
- Cihaz raporlarının web servis üzerinden alabilme,
- Kullanılan elektronik kartlar İSBAK tarafından tasarlanıp üretilmektedir.

Şehir aydınlatma sistemleri:

Dış aydınlatma alanında tasarım ve geliştirme çalışmaları yapılarak şehir aydınlatmasına yönelik ürün ve çözümler üretilir. Akıllı Aydınlatma Sistemleri ile yol, park, tünel, altgeçit ve benzeri yerlerde kullanılan armatürlerin gerçek zamanlı olarak merkezden izlenmesini ve kontrol edilmesini sağlar. Şekil 2.14'de görülmektedir.



Şekil 2.14. Akıllı Aydınlatma (URL-4)

Lightist (akıllı aydınlatma kontrol sistemleri):

Merkez ile aydınlatma armatürleri arasında kablosuz haberleşme ile ya da enerji hattı üzerinden bilgi iletimi yapar ve armatür ışık akılarını ayarlayarak enerji verimliliğini arttırıcı çözümler sunar.

Lightist genel özellikleri:

- Lightist LED'li aydınlatma armatürleri ile birlikte kullanıldığında, akıllı on/off, dimleme ve etkin enerji yönetimi sayesinde enerji tüketiminde, bakım maliyetlerinde

önemli miktarda tasarruf olanağı sağlamaktadır. Böylece Co2 salınımlarını azaltarak, sürdürülebilir şehirler ve temiz çevre hedeflerine ulaşmayı kolaylaştırır.

- Uzaktan on/off kontrolü: Aydınlatma armatürlerini tek tek ya da grup olarak uzaktan programlayabilir, açma kapama yapabilirsiniz.
- Otomatik zamanlama: Bulunduğunuz bölgenin coğrafi konum bilgisini matematiksel hesaplar kullanarak Gün Doğumu ve Gün Batımı saatlerini tam ve kesin bir şekilde hesaplayarak, verimli bir aydınlatma sağlayabilirsiniz.
- Loşlaştırma: Lightist sayesinde, ihtiyaç olduğu zaman ihtiyaç olduğu kadar aydınlatma yaparak enerji verimliliğini arttırabilirsiniz. Sisteme girilecek bir takvim planına uygun olarak armatürleri istenen saatte istenen değere loşlaştırabilir ya da gerçek zamanlı trafik verilerini kullanarak adaptif aydınlatma yapabilirsiniz.
- Raporlama ve bakım planı: Yanlış topraklama, arızalı izolasyon, bozulmuş lambalar, güç hattına yapılmış kaçak bağlantıları tespit edebilir, bakım programları ve enerji kullanımı için hızlı bir şekilde rapor oluşturabilirsiniz. Elektriksel parametrelere (Wh, VARh, V, W, A, VAR, PF, frekans) kolaylıkla ulaşabilirsiniz.

Lightist sistem mimarisi:

- Aydınlatma kontrol merkezi ve yazılımı: Harita tabanlı arayüz sayesinde tüm aydınlatma ağı tek bir merkezden yönetilebilir.
- Aydınlatma panosu ve saha kontrol cihazı: Aydınlatma panosu içine yerleştirilen saha kontrol cihazı ile armatürlerin tek tek ya da grup olarak açma/kapama yapması ya da loşlaştırılması mümkündür.
- Armatür kontrol ünitesi: Merkezden saha kontrol cihazına gelen komutlara göre armatür ışık akılarının istenilen seviyeye ayarlanması sağlanır.
- Mobil kontrol üniteleri: Tablet, PC ve cep telefonu üzerinden aydınlatma sistemi izlenebilir ve kontrol edilebilir. Şekil 2.15'de görülmektedir.



Şekil 2.15 Kontrol Üniteleri (URL-4)

Kayseri Büyükşehir Belediyesi uygulamaları:

Bu konudaki çalışmalarda Kayseri Büyükşehir Belediyesi iyi bir vizyonla Kayseri'yi geleceğin şehirlerinden biri yapacak çalışmaları başlatmış ve devam etmektedir. Şekil 2.16'de görülmektedir. Örneğin otonom (insansız) toplu taşıma aracı uygulamasını hayata geçirme yolunda önemli adımlar atmışlar ve bunu web sayfalarında şu şekilde açıklıyorlar:



Şekil 2.16. Kayseri Akıllı Şehir uygulaması (URL-9)

İlk etapta Kayseri Harikalar Diyarında kullanılması planlanan otonom toplu taşıma araçları hem elektrikli hem de tamamen insansız sürüşe sahip. Maksimum 40 km/h hız yapabilen bu otonom(insansız) araçlar, bir cep telefonu uygulamasıyla birlikte çağrılabilecek ve dilediğiniz konuma sizi götürebilecek. Sahip olduğu radar, GPS ve kameralar ile yolu 360 derece tarayan araç, çarpışma olasılığını da oldukça düşürüyor.

Harikalar diyarında bulunan hayvanat bahçesi ve müzeler gibi birçok alanda Kayseri'ye hizmet etmesi planlanmaktadır.

Aslında Kayseriyi Akıllı Şehir ve Robot şehir yapma konusundaki tek çalışma bu değil. Kayseri Büyükşehir Belediyesi bu konuda yaptıklarını ve yapacakları projeleri broşür bastırarak anlatmıştır.

Bu Broşürde:

- Ulaşım; Akıllı Kavşak, Akıllı Durak, Bisiklet Yolu Ve Durağı, Belediye Araçları İçin Filo Takibi Ve Yönetimi, Ulaşım Aplikasyonu, Trafik Kontrol Merkezi, Otonom (İnsansız) Toplu Taşıma Aracı, Elektrikli Otobüs. Şekil 2.17'da görülmektedir.
- Yaşam; Wi-Fi Noktaları, Erciyes Kayak Merkezi Canlı Kameralar.
- Çevre; Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonları, Akıllı Aydınlatma, Sürdürülebilir Enerji Eylem Planı, Akıllı Sulama, Katı Atıktan Enerji Yönetimi
- Toplum; Akılı Şehir Kayseri Mobil Uygulaması, Smart City Kayseri Mobil Uygulaması, bulunmaktadır.



Şekil 2.17. Akıllı Şehir uygulamaları (URL-9)

Bu yapının bu şekilde planmasında ve uygulamasında Kayseri Büyükşehir Bilgi İşlem Daire Başkanlığı var,Akıllı Şehirlerde verimliliği arttıran yapıyı çok güzel işletiyor...

Elektrik,su,doğalgaz kendine bağlı şirketler. Tüm veriler bilgi işlemin verdiği yetki ile girelebiliyor. Daha ötesi, ona doğrudan bağlı olmayan İl Emniyet Müdürlüğü,Milli Eğitim Müdürlüğü gibi diğer kamu kurumları da verilen yetki kapsamında verilerini giriyor. Yani tüm bilgiler Kayseri Büyükşehir Bilgi İşlem Daire Başkanlığında toplanıyor.

Büyük Veri'nin ve Analizi'nin çok fazla önem kazandığı günümüzde bu çalışma geleceği planlama çalışmalarında mutlaka hak ettiği yeri bulacaktır.

Dünyada bir numara diye tamamlanan markalar üzerine oluşturulan. "IT merkezleri "var, tam donanımlı..

Yangın Algılama ve Otomatik Söndürme sistemine kadar düşünülüp uygulanmış. IT merkezinin enerji sağlayıcı sistemleri birbirini yedekleyen sistemden oluşmuş. Yetmedi "IT merkezi " ' nin tam donanımlı yedeği de var.

Ayrıca Akın Soft Konya'da Akıllı Şehir ve Robotik Teknolojilerle ilgili önemli çalışmalara imza atmaktadır.

Mersin Büyükşehir Belediyesi Dinamik Kavşak Kontrol Sistemi İncelenmesi;

Sistemin Tanımı:

Kavşaklardaki sinyalizasyon sistemi, kavşak kollarındaki araç yoğunluğuna bağlı olarak kameralar aracılığı ile dinamik olarak yönetilmektedir.
Trafik Kontrol Merkezi aracılığı ile 7/24 gözlem ve müdahale imkanı sağlanmaktadır.
Şehrin 5 farklı noktasına yerleştirilen

Dinamik Kavşak Kontrol Merkezleri ile sürücüler trafik yoğunluğu hakkında bilgilendirilerek yönlendirilmektedir. Şehrin 61 noktasına yerleştirilen Bluetooth dedektörlerle seyahat süreleri hesaplanmaktadır.

Sistemin Fonksiyonları ;
-Kavşakların araç sayısına bağlı değişken sürelerle yönetimi,
-Arşiv ve canlı veriler kullanılarak trafik analizleri, istatistik ve raporlama,
-Kavşaklarda bulunan kavşak kontrol cihazları ve sensörlere erişim ve müdahale imkanı,
-Kavşaklara yerleştirilen Kesintisiz Güç Kaynakları sayesinde, elektri kesintilerinde 5 saate kadar harici enerji temini.

Sistemin Faydaları ;
- Trafik güvenliğinde artış,
- Ortalama seyahat sürelerinde azalma,
- Yakıt ve enerji tüketiminde azalma,
- Karbondioksit emisyonunda azalma, bekleme sürelerinde azalma sağlanmıştır.



Şekil 2.18: Sinyalizasyon Altyapısı Yenileme (URL-14)

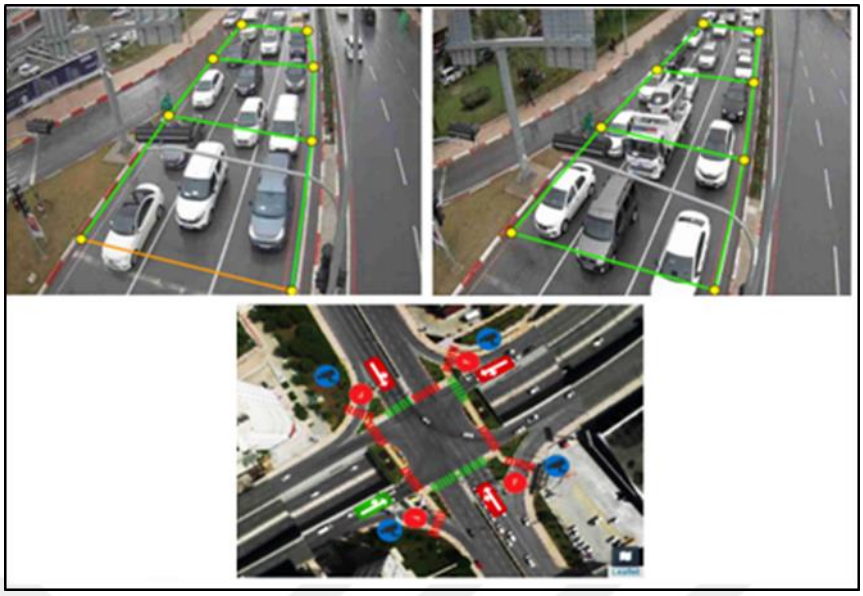
Bu kapsamda 67 Sinyalize Kavşakta :

- 15.232 Metre Kablo Kazısı ve 55.563 Metre Kablolama Çalışması yapılmıştır, Şekil 2.18'de görülmektedir.
- 175 Günde 33.000 Adam/Saat Çalışma Yapılmış,
- 129 Metreküp Beton Kullanılmış,
- 210 Sinyalizasyon Direği Öne Taşınmış,
- 67 Adet KGK Montajı Yapılmıştır

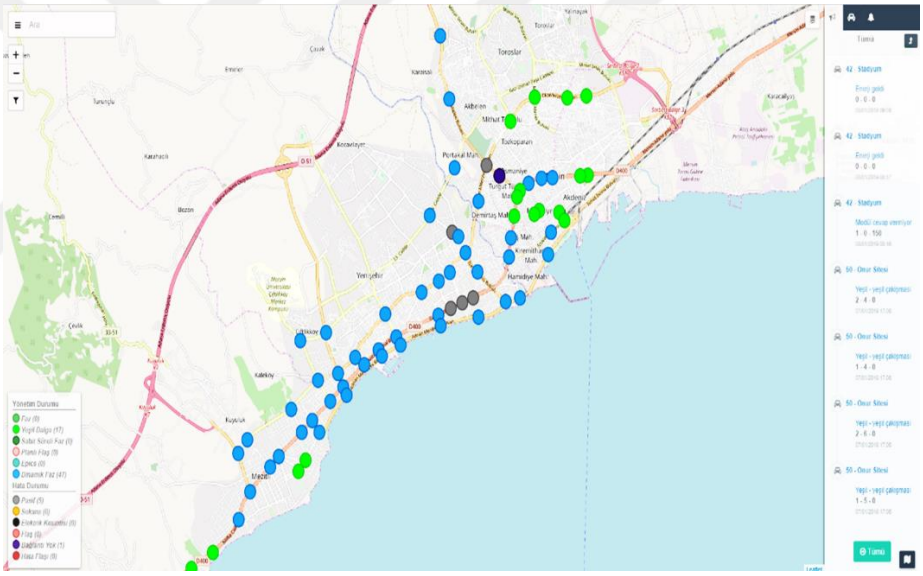


Şekil 2.19: Araç sayım üniteleri ve kavşak kontrol cihazı (URL-14)

Sistem kapsamında her bir yaklaşım kolu için araç sayım üniteleri yerleştirilmiştir.Şekil 2.19'de görülmektedir. Kameralardan gelen veriler Kavşak Kontrol Cihazı'na iletilerek faz süreleri dinamik olarak değiştirilmektedir(bkz. Şekil 2.20).

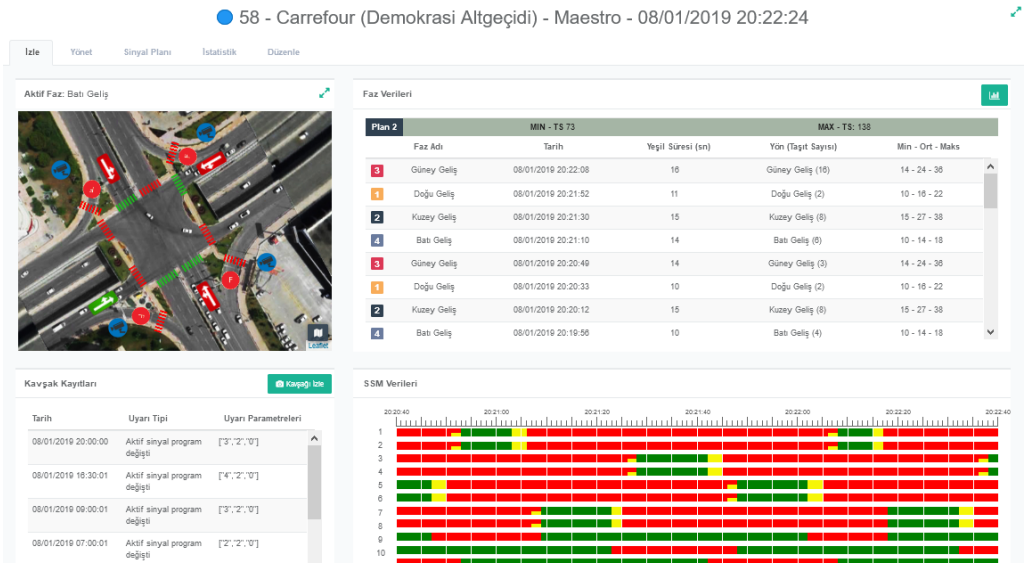


Şekil 2.20. Kameralardan gelen görüntü verileri (URL-14)



Şekil 2.21. Trafik Yönetim Merkezi Yazılımı METİS (URL-14)

50 kavşakta Dinamik Kavşak Kontrol Sistemi ve 17 kavşakta kesintisiz akım sağlamak amacı ile koordineli yeşil dalga uygulaması hayata geçirilmiştir (bkz. Şekil 2.21).



Şekil 2.22.METİS Anlık verileri (URL-14)

Sistem sayesinde, anlık veriler sayısal harita üzerinden izlenebilir ve istatistiki veri olarak kaydedilebilir hale getirilmiştir. Şekil 2.22'de görülmektedir.



Şekil 2.23.Ortalama Yeşil Süreleri (URL-14)

Sistem sayesinde, yeşil süreler, anlık olarak araç yoğunluğuna göre talep arttıkça uzamakta, talep azaldıkça kısalmakta, sonucunda da kavşak dinamik/değişken süreler ile yönetilmektedir. Şekil 2.23'de görülmektedir.

Bu çalışma sonucunda :

- Dinamik Kavşak Kontrol Sistemi kurulan kavşaklarda bekleme sürelerinde %28 iyileşme sağlanmıştır.

- Bu iyileşme sayesinde günlük ortalama 6.000 Lt yakıt tasarrufu sağlanmaktadır.
- 7 ton daha az karbon salınımı gerçekleşmektedir.

3. AKILLI ŞEHİR VİZYONUNU GERÇEKLEŞTİRMEK

Akıllı şehirlerin vizyonunun gerçekleştirilmesi ancak vatandaşlar bu işin merkezinde merkezinde olurlarsa gerçekleşecektir. Bu da onları anlamak, kim olduklarını, günlerini nasıl geçirdiklerini ve şehir hizmetleriyle nasıl etkileştiklerini anlamak ve daha sonra politikaları buna göre tasarlamaktan geçmektedir. Vatandaş merkezli yönetişim, birçok yönden, farklı kullanıcı deneyimlerine odaklanmalıdır. Bir yerleşim bölgesinde yaşayan üç çocuklu çalışan bir anne veya bir emeklilik evinde yaşayan 72 yaşındaki dul kişi çok farklı ihtiyaçlara sahip olacaktır ve şehir hizmetleriyle çok farklı etkileşime gireceklerdir. Vatandaşların anlayışını pratik olarak daha iyi anlamak için, farklı vatandaş davranışlarının, farklı kamu hizmetleriyle ilişkili çoklu temas noktaları içerdiğini anlamakta önemlidir:

- Toplu taşıma araçları ile işe mi gidiyorlar yoksa yürürler mi? Ne kadar maliyet ve zaman harcıyorlar?
- Bir vatandaş sağlık merkezini veya hastaneyi ne kadar kez ziyaret eder?
- İnsanlar hangi işleri yaparlar, resmi mi yoksa kayıt dışı mı çalışmaktalar?

Böyle bir altın madeni veri, hedefi olan ve etkili kamu hizmetlerinin geliştirilmesinde önemli bilgilendirme aracı olacaktır.

McKinsey'in geliştirdiği bir araç olan Sesler (City Voices) şehir liderlerinin kendi seçmenlerinin en çok neye önem verdiğini anlamalarına yardımcı olmak için vatandaşların şehir yaşamındaki önemli yönlerinini analiz eden veri odaklı akıllı büyümeye destek vermektedir. Yerel bir düzeyde şehirde çeşitli demografik gruplarlın yaşadıkları farklı etkileşimler için, (örneğin bir mahalle otobüs servisi gibi) geri bildirimler toplar.

Şehir Sesleri (City Voices) fikri, Brezilya'daki bir dizi McKinsey şehir planlama projesinde ortaya çıktı. Başlatılan sosyal medya teknolojileri ve analitik çalışmalarında vatandaşların farklı şehir planlama fikirlerine oy toplanırken günlük umutlarını ve hayal kırıklıklarını sormak için basit bir platform kullanılması sonucu elde edilen girdiler projeler için paha biçilemezdi ve McKinsey, platformu daha geniş

çapta kullanılabilecek bir çözüme dönüştürmenin yollarını aradı ve McKinsey, farklı vatandaşlar ve seyahatler üzerinde yürüttüğü kapsamlı çalışmalar sonucunda belirlediği verileri daha sonra kamu politikasını destekleyebilecek anlayışlara ulaşmak için duyarlılık analiz algoritmalarına tabi tuttu. 2016 yılında, Şehir Sesleri (City Voices) haline gelen çözüm McKinsey'in Yeni Girişim Yarışması'nı kazandı ve şu anda bölgedeki ve dünyadaki birçok şehirde çalışmaları bilgilendirmek için kullanılıyor.

Bugün, Şehir Sesleri (City Voices), Latin Amerika'nın şehirlerinin bugüne kadar, özellikle ulaşım ve güvenlik konusunda yapılan tüm vatandaşlık yolculuklarında daha az performans gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Ancak, birçok Latin Amerika şehri, vatandaş odaklı akıllı şehir büyümesini benimseme zorunluluğuna cevap veriyor. Brezilya'da ilk yeni akıllı şehrini sıfırdan inşa etmek için çalışmalar devam ediyor. Planlanan şehir 330 hektarı kaplayacak ve 21.000 kişiye ev sahipliği yapacak. Odak noktası, düşük gelirli vatandaşların ihtiyaçlarına bağlı olarak kaliteli konut, yerel IT sistemleri, okullar, kütüphaneler, ulaşım sistemleri, hastaneler, enerji santralleri, su tedarik şebekeleri, atık yönetimi, yasa uygulama ve diğer toplum hizmetleri olacaktır. Kolombiya akıllı şehir girişimlerine 100 milyon dolardan fazla yatırım yaptı ve açık dijital şehirlere doğru ilerliyor. Örneğin Medellín, trafik, kazalarını azaltmak ve acil durum müdahale sürelerini iyileştirmek için artık nesne tabanlı bir sisteme sahip.

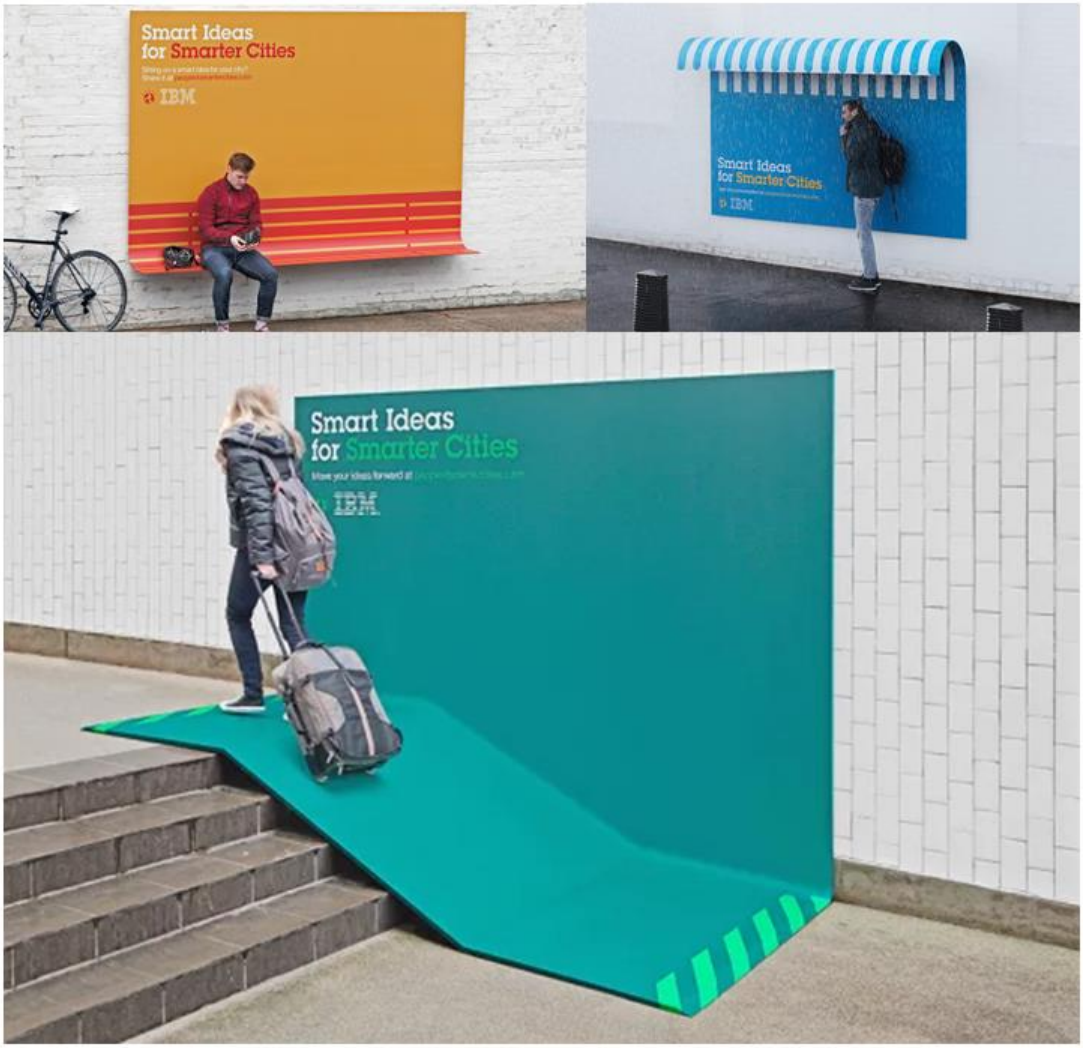
Arjantinde, sorunları belirlemek elbette sadece bir başlangıç noktasıdır: bunları iyi işlenmiş politikalarla çözmek ve bu politikaları eyleme dönüştürmek gerçek işin yattığı yerlerdir. Ancak karar açık, vatandaşların ve onların ihtiyaçlarını derin bir şekilde bilmeye cesaret eden cesur politika, daha birçok akıllı şehir başarı öyküsü yaratmanın yoludur.

Bu örnekleme bizim için çok aykırı değildir. Her beldenin, her şehrin, her bölgenin kendine özgü hikayeleri var. Bu hikayeler bölgenin, insan odaklı sosyolojik, psikolojik, kültürel vb. yaşanmış/yaşanmakta olan ve yaşanması muhtemel yapılarına göre belirginlik arz eder.

Dolayısıyla;

Akıllı şehir olmanın yolu hiçbir zaman teknoloji odaklı olmaktan değil, aksine her koşulda insan odaklı olmaktan geçmelidir.

İnsanların ihtiyaçları göz önünde bulundurularak IBM tarafından geliştirilen çok amaçlı kullanıma uygun dış mekan reklam panosu uygulamaları Şekil 3.1'de görülmektedir:



Şekil 3.1. IBM Dış Mekan Panoları (URL-22)

4. AKILLI ŞEHİR ÇAĞINDA SİBER GÜVENLİK

Akıllı şehir çağında, liderler esneklik stratejilerini, gelişen risk profillerine uymaları için uyarlamalıdırlar.

Dünyanın dört bir yanındaki şehir liderleri, ulaşım altyapısından su sistemlerine, güç kaynağına ve devlet hizmetlerine kadar her yapıyı akıllı teknolojilere dahil etme stratejisini benimsemiştir.. Bu vizyon doğrultusunda akıllı şehirler çeşitli biçimlerde yaşamaya başlıyor. Ancak, şehirler dijital bağımlılıklarını arttırdıkça, potansiyel Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) saldırı şekilleri ve yüzeyleri önemli ölçüde genişlemektedir. Şehirler daha akıllı olabilir, ancak siber esnekliği tam olarak anlamadan, fiziksel ve dijital krizler her zamankinden daha fazla şiddetli ve kesintili olabilir.

Siber güvenlik, verilerin ve verilerin etkinleştirilmiş altyapısının gizliliğini, bütünlüğünü ve kullanılabilirliğini koruyarak şokları ve stresleri azaltmada kritik bir rol oynamaktadır. Ancak, tek başına güvenlik yeterli değildir. Siber esneklik, bir güvenlik ihlali durumunda BİT sistemlerinin hizmet vermeye devam etmesini sağlayarak bir adım daha ileri gider. Kentler için, siber esneklik, hazır bulunma, tepki verme ve yeniden keşfetme kapasiteleriyle anlaşılabilir. Siber esnekliği inşa etme çabaları hem siber saldırıların hem de fiziksel felaketlerin karşısında hem hayatta kalmak hem de potansiyel olarak başarılı olmak için çok önemlidir. Gerçekten de esneklik bir siber saldırı sonrasında büyük bir fark yaratabilir; Geçen yıl bir fidye yazılımı saldırısına uğrayan UK National Health Service'ni (İngiltere Ulusal Sağlık Servisi) düşünün. Hastane sisteminde veriler yedeklenmişti ve yazılım güncellemeleri yapıldığı için, sistem tamamen devre dışı kalmadan sadece hafif bir gecikmeyle çalışmaya devam edebildiler. Esnek veri ve güvenlik uygulamaları (değişime uyum sağlayabilme), saldırı karşısında bile operasyonlarına devam edebilmelerini sağladı. Diğer taraftan madalyonun diğer yüzüne bakıldığında, dünya genelinde birçok şirkete yapılan benzer bir saldırılarda önemli iş kesintileri nedeniyle milyonlarca dolarlık zararlar meydana geldi. Ancak, hemen hemen her şehir nakit ve

mal varlığına bağlanıyor ve dünyanın dört bir yanındaki şehir yöneticileri, çok çeşitli diğer acil ihtiyaçlarla siber esneklik yatırımlarını dengelemeye çalışıyor.

Şehir liderlerinin yatırımları dengelemeye daha doğru yatırımları yaptıklarından emin olmak için daha çok odaklanmaları gerekmektedir. Siber esnekliğe doğru ilk adımlar; Şehirler asla yüzde 100 "güvenli" olmayacak, ne de tehlikeyi tamamen ortadan kaldıramayacaklar. Ancak hem fiziksel hem de siber alanda doğru yatırımları yaparak, krizlere hazırlanmak, normale dönmeye tepki vermek ve yeni statükoyu öğrenmek ve bunlara uyum sağlamak suretiyle çok çeşitli stresler ve şoklar karşısında esnek olabilirler.Şehir liderleri, kendilerini depremlerden terörizme karşı tehdit eden fiziksel tehditlere dair sağlam bir kavrayışa sahip olma eğiliminde olmalarına rağmen, siber riske karşı nasıl bir etki yaratacağı konusundaki anlayışları genellikle daha belirgindir. Siber dayanıklılık oluşturmak, siber tehditlerin ele alınış biçiminde ve varlıkların korunmasında, siber güvenlik arızalarının gerçekleşeceğine ve hızlı ve verimli kurtarma özelliklerine ihtiyaç duyulduğundan emin olmak için, ihlal önlemeye odaklanmadan derin bir değişiklik gerektirmektedir. Dünyanın dört bir yanındaki şehirler ve hükümetler ile birlikte çalışarak, kamu sektörü kurumlarına ve özel sektör satıcılarından sivil toplum kuruluşlarına bağımlı oldukları pek çok ortağa kriz ve sonrasında yardım etmek için aşağıdaki adımları dikkate almak önemlidir.

1) Çabaları yönlendirmek için bilgili bir esneklik uzmanını işe alın
100 Resilient Cities'e göre, şehirleri daha fazla fiziksel, sosyal ve ekonomik açıdan tehditlere karşı daha esnek daha dayanıklı hale getirebilmek için önemli bir girişim şehirlerde Chief Resilience Officer(CRO) (esneklik[değişime uyum sağlama] görevlisi) görevlendirmek. Bugün çoğu şehirlerde etkili bir strateji oluşturmak için gerekli personel bulunmamaktadır. Bu nedenle, doğru soruları sorabilecek, ajansların şu anda nasıl çalıştığını inceleyebilecek ve şehrin kendine özgü durumunu dikkate alan bir strateji tasarlayabilecek, ilgili deneyime sahip bir yöneticiyi işe almak ilk adım olarak önemlidir.

2) Önemli tehditleri tanımlayın ve kritik siber sistemler ve işlevler üzerindeki potansiyel etkilerini değerlendirin.

Her şehir farklıdır. Belirli bir şehre olan önemli ve benzersiz siber güvenlik tehditlerini ve bunların potansiyel etkilerini anlamak ve şehrin bunlara etkili bir şekilde cevap

verebilmesini sağlamak için hayati önem taşımaktadır. Örneğin, çıkış için köprülere büyük ölçüde bağımlı olan bir şehir, trafik sistemleri için daha farklı yollardan daha esnek çözümler oluşturmak için sorularla karşı karşıya kalacaktır. Bu vb. Çözüm çabaları, şehrin siber güvenlik çabalarını ve ihtiyaç duyulan yatırım seviyelerini belirlemesine ve planlamasına izin verir.

3) Kritik hizmetleri sınıflandırmak ve önceliklendirmek

Her şehrin temelinde, ele geçirildiğinde, hasar gördüğünde, yok edildiğinde şehrin işlev yeteneğini önemli ölçüde etkileyecek olan kritik hizmetler ve hassas bilgiler vardır. Şehrin krizde etkili bir şekilde yanıt verebilmesi için bunların belirlenmesi ve önceliklendirilmesi zorunludur, (ki bunların belirlenmesinde genellikle zorlu bir birtakım engeller bulunmaktadır). Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde United States, the National Institute of Standards and Technology (NIST) (Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü (NIST)), "Federal Bilgi ve Bilgi Sistemlerinin Güvenlik Kategorizasyonu Standartları" ve "Kritik Altyapı Siber Güvenliğinin Korunması" çerçevesi dahil olmak üzere, şehirlerin risk bazlı güvenlik kararları almasına yardımcı olabilecek kaynaklar sunmaktadır.

4) Siber esneklik hedeflerini ayarlayın

Tehditler ve kritik hizmetler belirlendikten sonra, şehrin siber esnekliğe yönelik vizyonunu belirlemesi gerekiyor. Bu temelde, elde etmek istedikleri belirli hedefleri tanımlayan hedefler belirlemek için işbirlikçi bir çaba gösterebilir. Bu hedefler arasında, şehrin acil durumlarda ilk müdahaleye (akut şoklar) bilgi sağlayabilen veya kar amacı gütmeyen kuruluşların günlük olarak kent sakinlerinin ihtiyaçlarını daha iyi karşılayabilmelerine yardımcı olabilecek etkin bir açık veri platformunun sağlanması da dahil olabilir (sürekli stres oluşturucu).

5) Bir kriz için arzu edilen siber esneklik sonuçlarını geliştirin
Ne yazık ki, bu olayların gerçekleşip gerçekleşmeyeceği meselesi olmayan bir dünyada yaşıyoruz. Bu nedenle, şehirlerin bir kriz sonrasında şehir için istenen sonuçları belirlemesi ve ardından bu olaylara cevap vermek için gerekli olan yetenekleri belirlemesi önemlidir. Fiziksel dünyada, yüksek deprem riski taşıyan şehirler, vatandaşlarıyla hizmet seviyesinde anlaşmalar yapmışlardır.

Örneğin, binaların yüzde kaçının kurtarıcılar tarafından 24 saat içinde temizlenebileceğini biliyorlar. Bu tür sonuçlar ve anlaşmalar siber riskler için oluşturulmalıdır.

6) Gerekli kaynakları belirleyin ve rolleri ve sorumlulukları tanımlayın Son olarak, kentin kilit tehditlerine, önceliklerine, hedeflerine ve sonuçlarına bakması ve siber esneklik vizyonunu sunmak için hangi kaynakların gerektiğini belirlemesi gerekiyor. Bu çaba, insanlara, becerilere, teknolojiye ve finansmana bakmalı ve hem siber güvenlik ihlali durumunda hem de tabiî olarak yapılması gereken eylemlerin sorumluluklarını eşleştirmelidir.

Rotterdam, siber esneklik konusunda nasıl bir liderlik yapıyor? Siber esnekliği genel esneklik için bir öncelik olarak düşünmek için sadece birkaç şehir seçilmeye başlandı. Bunlardan biri, Hollanda'nın en büyük ikinci şehri olan Rotterdam'dır. İlham kaynağını "daha güçlü mücadele yoluyla" belediye sloganından alan Rotterdam, ilk kez şehirdeki siber esneklik stratejisini geliştirdi. Limanın kentin ekonomik refahı için merkezi önemi göz önüne alındığında, strateji, limanla ilgili BİT varlıklarının güvenliğini ve uzun vadeli esneklik hedefleri elde etmek için kamu ve özel sektörler arasındaki iş birliğini vurgulamaktadır. Ancak plan, kritik altyapıyı korumaya yönelik geleneksel bir yaklaşımın ötesine geçmekte ve özellikle vatandaşları, şirketleri ve kurumları, bilgi birikimlerini ve teknolojiyi dayanıklılığı artırmak için kullanmaları için teşvik ederek daha fazla siber temelli yeniliği teşvik etmeye çalışmaktadır. Gerçekten de şehirler esneklik kabiliyetlerini geliştirdikçe, esneklik çabalarının kaçının iyi ve güvenli işleyen BİT'e (Bilgi ve İletişim Teknolojileri) bağlı olduğunun daha fazla farkına varırlar. Rotterdam ve diğer şehirlerde, yöneticiler politika kararlarını vermekten günlük operasyonların sorunsuz bir şekilde yürümesine kadar her gün BİT'e güveniyorlar. Bu bir krizde doğrudur. Çevrimiçi hizmetler şehir yönetiminde kritik bir rol oynamaktadır, ancak kendi esneklik çabalarına ihtiyaç duyarlar ve bu da siber esnekliğin devreye girdiği yerdir. Henüz bir saldırı tarafından test edilmemesine rağmen, Rotterdam stratejisi türünün ilkidir ve sonunda bir sadece hayatta kalmak değil, 21. yüzyılın zorlukları karşısında gelişmek isteyen şehirler için model. Siber esneklik bir yolculuktur, bir varış noktası değildir. Bugün Rotterdam, siber esnekliği (siber saldırılara karşı koyma dayanıklılığını) benimsemiş birkaç şehirden biridir; diğerleri yolculuğa başladı ama

hala gitmek için uzun bir yol var. Kentlerin siber saldırıya karşı hazırlığını artırmaya yönelik yeni yaklaşım, sadece son teknolojik yenilikler sayesinde mümkün olmuştur. Ancak şehirlerin farklı düşünmelerini, organize olmalarını ve işletmelerini gerektirdiği için uygulanması kolay değildir. Bir kriz anında krize odaklanıldığında krizin boyutlarının ölçülmesinin daha da zor olduğu bu durumlarda çözüm kimsenin kurallarına uymayacaktır. Ancak siber esneklik akıllı şehir geleceğinde mutlaka gerekli olmalıdır.Siber esnekliği kucaklamak sadece şehirlerin daha güvenli olmasını sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda şehirlere dijital dönüşüme giden yolda yer alan kapsamlı, uzun vadeli stratejiler oluşturma fırsatları yaratacaktır. Bunlar, bir inovasyon kültürünü teşvik edecek, yatırım için yeni yollar oluşturacak ve canlı ve ekonomik olarak rekabetçi şehirlere katkıda bulunacaktır.
Siber Esneklik konusunun Paul Nicholas tarafından bir yorum olarak ele alındığı bu yazı göz önüne alınarak Türkiye'de de siber saldırılara karşı siber güvenlikle ilgili esneklik, dayanıklılık çalışmalarının yapıldığını ve bu konuda önemli aşamalar kaydedilmekte olduğunuda söyleyebiliriz.Şehirler rekabetçi kalmak ve akıllı şehir olabilmek için, vatandaşlarının tecrübelerini ve ihtiyalarını anlamalı ve politikalarını buna göre tasarlamalıdır.

Bu konudaki örneklemeyi Latin Amerika şehirleri üzerinden yapacak olursak; Vatandaşlar her zaman kamu politikasının temel taşı olmuştur, ancak Latin Amerika'da ve dünyanın her yerinde nüfus artışı yavaşladıkça, çalışmaları, harcamaları ve topluma katkıları ile daha değerli bir kaynak haline gelmektedirler. Bu da vatandaşların yüzde 80'inin yaşadığı bölge şehirleri için, yönetsel gücün her bir erginin akıllı şehir yönetimi üzerinde odaklanmalarını gerektirmektedir.

Akıllı şehir yönetiminin ekonomik yararları giderek artmaktadır. McKinsey, dünya çapında, akıllı şehirlerin 2025 yılına kadar tüketicilere önemli faydalar da dahil olmak üzere 1,6 trilyon dolarlık ek bir değer yaratma potansiyeline sahip olduğunu tahmin ediyor. Brezilya şehirlerinde akıllı şehir taşımacılığı bu dönemde 14 milyar dolara kadar değer yaratabilir. Akıllı şehirlerin değerini yakalamak, vatandaşların deneyimlerini ve ihtiyaçlarını başlangıçtan itibaren denklemlere dahil etmeyi gerektirecektir.

İnsanlar büyüme için önemlidir. Yavaşlayan nüfus artışı Latin Amerika'daki büyüme yolunu tehdit ediyor. Genişleyen bir nüfus, son 15 yılda GSYİH büyümesinin neredeyse yüzde 80'ini oluşturmuştur. 2000 ile 2015 yılları arasında istihdam, yıllık bileşik yüzde 2,3 oranında artmıştır, ancak 2015 ile 2030 arasında, bu oranın yılda sadece yüzde 1,1'e düşmesi beklenmektedir. Bu, Latin Amerika ekonomilerinin can damarı olan şehirlerin yöneticileri için denklemi radikal bir şekilde değiştiriyor: bölgenin 200 büyük şehri 200.000 veya daha fazla nüfusa sahip olarak tanımlanıyor 2025'e kadar olan dönemde GSYİH büyümesinin yüzde 65'ini oluşturmaya hazırlanıyor. Şehirler, gelişmek için ihtiyaç duydukları insanları çekmek için giderek daha fazla rekabet etmeye ihtiyaç duyacaklar. Kırsaldan şehirlere göç yavaşlamakta, ancak şehirden büyük şehire göç devam etmektedir. Modern dijital çağ vatandaşlara yaşadıkları yer hakkında seçim gücü verir. Geçmişte, iş fırsatlarını takip ederlerdi; Artık bu iş fırsatları onlara gelebilir. Fabrika lokasyonuna bağlı imalat işleri artık gelişmiş bölgelerdeki on işten birinden daha azını oluşturuyor; Birçok perakende ve hizmet sektörü işi, en büyük ve en hızlı büyüyen iş kategorileri insanları takip etme eğilimindedir. Artan sayıda dijital iş, uzaktan yapılabilir ve daha yaşlı bilgi çalışanları, emekliliklerine yaklaştıkça işlerinde daha esnek iş düzenlemeleri seçebilirler. Dijital platformlar, insanların nerede olurlarsa olsunlar işleriyle eşleştirilmesini sağlar. Sahip oldukları vatandaşları koruyan ve yeni gelenleri çeken bu şehirler gelişecek; vatandaşlarını tutmada başarısız olan ve yeni işçilere ve ailelere hitap edemeyen şehirler gelişemeyecektir. Şehirlerin ekonomik strateji olarak giderek artan bir şekilde vatandaşlara sundukları ve geliştirdikleri becerilere odaklanmaları gerekmektedir. Eğer bunu yaparlarsa, işler gelecekte iyi olacaktır.Belediye yöneticilerinin, vatandaşlara başarılı bir şekilde istihdam yaratma konusunda arazi planlamasından gerçek ekonomik kalkınmaya doğru genişletmelerini gerektiren, istikrarlı ve biçimsel olarak yapabilecekleri çokça durum vardır. Ancak birçok açıdan, Latin Amerika'nın büyük şehirleri bugün başarısız oluyor. Çok az konut, kötü tasarlanmış ve yetersiz altyapı, kamu güvenliği için yaygın korkular ve eğitim sistemleri dahil olmak üzere yetersiz kamu hizmetleri var. Sonuç, gecekondu meskenleri, tıkanık yollar ve vatandaş memnuniyetsizliğinin derinleşmesidir. Soruna para desteği sağlamak bile derin köklü problemleri çözmüyor. Brezilya'da, federal kamu harcamaları 2007 ve 2015 yılları arasında yüzde 156 oranında artmış, ancak Latin Amerika şehirleri özellikle ulaşım ve güvenlik konusunda tüm diğer değerlere

göre daha düşük performans gösteriyor. Tabii ki bu, insanların beklentilerinin, hükümetlerin bütçe kısıtlamaları içinde sunabildiklerinin ötesine yükselmesi olabilir. Fakat aynı zamanda, günümüzde şehir yönetimin öncelikle ve her şeyden önce vatandaşlara odaklanmak için kurulmadığı gerçeğini yansıtabilir. Öyleyse, daha akıllıca yapılacak yatırımlarla ve sonuçlar iyileştirilebilir.

5. GELECEĞİN ŞEHİRLERİ

Akıllı Şehirler konusunda bu gelişmelere bakarken, bunların arka planında olan, fabrikalarda, laboratuarlarda ve elbette bilim kurgu filmlerinde karşımıza çıkan hayali robotlar, yapay insanlar ve otonom makineler hakkındaki hayal gücümüz de bizi gelecek yaşama hazırlıyor. Akıllı Şehir yapıları içerisinde önemli bir yeri olacak olan robot dünyasına da bir bakmakta fayda var.

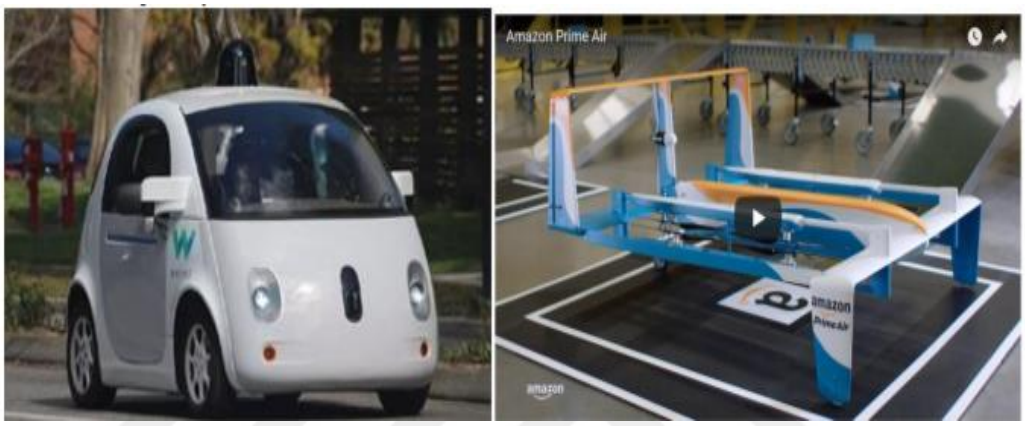
Robotlar dünya genelinde sürekli olarak kentsel alanlara sızıyorlar. Robotlar tarafından yönetilen bu dördüncü sanayi devrimi, ekonomik, sosyal, politik ve sağlık alanlarında ki fırsatlara ve zorluklara yanıt olarak kentsel alanları ve kent yaşamını şekillendiriyor.

Dünya Ekonomik Forumu Kurucusu ve icra Kurulu Başkanı Klaus Schwab dördüncü sanayi devriminde mobil cihazlarla bağlanan milyarlarca insanın, daha önce görülmemiş bir işlem gücüne, depolama kapasitesine sahip olduğunu/olacağını ve bilgiye erişim imkanının da sınırsız olduğunu söylüyor. Ve bu imkanların, yapay zeka, robotik, nesnelerin interneti, otonom araçlar, 3 boyutlu baskı, nanoteknoloji, biyoteknoloji, malzeme bilimi, enerji depolama ve kuantum hesaplama gibi alanlardaki yeni teknolojik gelişmeler ile daha da ilerleyeceğini sözlerine ekliyor.

Şehirlerimiz insanların yönetebileceğinin dışında çok büyüyor. İyi bir şehir yönetişimi, nesnelerin, verilerin ve insanların yaşamının düzgün akışını sağlar ve korur. Bunlar kamu hizmetleri, trafik ve dağıtım hizmetlerini içerir. Hastanelerdeki ve bankalardaki uzun kuyruklar kötü yönetim anlamına geliyor. Trafik sıkışıklığı, yolların ve trafiksistemlerinin yetersiz olduğunu göstermektedir. Giderek daha fazla çevrimiçi sipariş verdiğimiz ürünler yeterince hızlı gelmiyor. Ve wi-fi genellikle 7/24 dijital ihtiyaçlarımızı karşılamakta zorlanıyor.

Özetle çevre kirliliği, hızlı yaşam, trafik tıkanıklığı, bağlantı ve artan tüketim ile karakterize edilen şehir yaşamı, robotik çözümlere ihtiyaç duyar - ya da buna inanmamız gerekir.

Geçtiğimiz beş yıl içinde, ulusal hükümetler otomasyonun şehirlerin geleceklerinin (daha iyi) anahtarı olduğunu görmeye başladılar. Pek çok şehir, robotların hem pratik amacına (günlük hayatı kolaylaştırmak) hem de çok iyi bir sembolik role (iyi şehir yönetimini göstermek için) sahip olduğu sosyal alanlardaki robotları denemek için ulusal ve yerel yönetimler için test alanları haline geliyor. İster otonom otomobil aracılığıyla ister yerel mağazalarda hizmet robotları veya Amazon'un otonom drone ile koli teslimi olsun, şehirler sabit bir hızda otomatikleştiriliyor (bkz Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Otonom Otomobil ve Otonom Drone (URL-20) (URL-21)

Birçok büyük şehir (Seul, Tokyo, Shenzhen, Singapur, Dubai, Londra, San Francisco) otonom "sürücüsüz" araçları geliştirmek için rekabetçi bir yarışta otonom araç denemeleri için test yerleri olarak hizmet vermektedir. Otomatik limanlar ve depolar da giderek daha fazla otomatikleştiriliyor ve robotlaşıyor. Ve Konteyner terminallerinde ve hizmetlerinde yeni standartlar oluşturuluyor. Maasvlakte 2'deki yeni konteyner terminallerinin açılışı ile Rotterdam limanı bir kez daha benzersiz olduğunu gösterdi. Rotterdam limanındaki toplam beş modern derin deniz terminali ile, her zaman ihtiyaçlarınızı karşılayacak bir terminal var (bkz. Şekil 5.2).



Şekil 5.2. Rotterdam Limanı (URL-19)

Yenilikçi teknolojinin ön cephesi olan Rotterdam limanı, dünya çapında derin deniz terminali tasarımı için bir standart oluşturdu. Rotterdam limanı, otomatik güdümlü araçlar (AGV'ler) ve otomasyonlu terminallere sahip olan dünyanın ilk limanıydı. Rotterdam'daki terminal operasyonları 7/24 devam ediyor ve tüm derin deniz terminalleri en gelişmiş, verimli ve sürdürülebilir ekipmanlarla donatılmıştır. Dahası, terminaller, Avrupa'nın geri kalanına hızlı bağlantılar için demiryolu, yol ve iç su yollarına doğrudan bağlantılıdır. Bu, yüksek bir taşıma kapasitesi ve etkileyici bir verimlilik seviyesi ile sonuçlanır. Kargonuz en hızlı, en güvenli ve en verimli şekilde yüklenip gönderilecektir. Ve öncü ruh burada bitmiyor.

Limanın altyapısına sürekli olarak yatırım yapmaktadır. Maasvlakte 2'nin inşası nedeniyle limanın yüzeyi yüzde 20 oranında genişlemiştir. Rotterdam Limanı yetkilisi, liman havzalarından birini genişletmek için 200 milyon avro yatırım yapıldığını belirtmektedir. Bu yatırımlar sayesinde, Rotterdam limanı sadece günümüzün en büyük gemilerini barındırabilmekle kalmayıp, aynı zamanda konteyner taşıyıcıların gelecekteki nesillerinin ele alınmasına da hazırdır. Otomatik kontrol sistemleri trafik akışlarını izliyor, düzenliyor ve optimize ediyor. Otomatik dikey çiftlikler, dünyadaki "tarım dışı" kentsel alanlarda gıda üretimini teşvik ediyor. Şekil 5.3'te görülmektedir.



Şekil 5.3. Kyoto Dikey Çiftlik,Gıda fabrikası: Kameoka (URL-18)

Japonya'nın Kameoka kasabasında marul yetiştiren dev bir fabrika çiftliği olan Spread, Japonya'da her gün 20.000 baş marul hasat edebilecek 200'den fazla "fabrika" dan biridir. Farklı çeşitleri içeren marullar tamamen steril bir ortamda yetiştirilir: Toprak veya güneş ışığı, rüzgar veya yağmur yoktur.

Yeni mobil sağlık teknolojileri "hastanenin ötesinde" sağlık hizmeti vaat ediyor. Robotlar şehirlerde kamusal ve ticari alanlarda robot polis memuru,garson robot vs. ortaya çıkıyor. Dubai Polisi, dünyanın ilk operasyonel robot polisini kuvvetlerine kattı (21 Mayıs 2017, 4. Körfez Bilgi Güvenliği Fuarı ve Konferansı'nın (GISEC) açılışı). Robot Polis Dubai'nin sakinleri ve şehrin sokaklarında milyonlarca turist ile çalışmaya hazır. Şekil 5.4'de görülmektedir.



Şekil 5.4. Robot Polis (URL-17)

Çin’in Chengdu şehrinde robotlar müşterilere servis yapıyor ve basit selamlar veriyor(bkz. Şekil 5.5).



Şekil 5.5. Robot Garsonlar (URL-25)

Bu örneklerin gösterdiği gibi, şehirlerde otomasyon başlamış ve ilerliyor. Ancak henüz hiç kimse, bu çeşitli ve birbiriyle bağlantılı gelişmelerin hepsini dikkate almıyor gibi görünüyor. Peki gelecek yaşamımızdaki, geleceğimizdeki şehirlerimizi nasıl tahmin edeceğiz? Sadece geniş bir bakış açısıyla buna yaklaşırsak, üç örnek önemli: Tokyo, Dubai ve Singapur.

Tokyo

Halihazırda 2020 Olimpiyatlarına ev sahipliği yapmaya hazırlanan Japonya hükümeti, etkinliği yeni birçok robot teknolojisini sergilemek için kullanmayı planlıyor. Bu yüzden Tokyo bir şehir olarak bir yaşam laboratuarı haline geliyor. Sorumlu kurum, Japonya hükümeti tarafından 2014 yılında kurulan Robot Revolution Realisation Council(Robot Devrimi Gerçekleştirme Konseyi)'dir.

Ocak 2015’de Japonya’da gerçekleştirilen toplantı sırasında “Yeni Robot Stratejisi” üzerine tartışmalar yapıldı ve bir strateji belirlendi.

Toplantıda Başbakan Shinzo Abe, şunları söylüyor:

“Şimdiye kadar, Japonya, dünyayı robotik gelişimin önemli bir oyuncusu haline getirdi. Ancak, Büyük Veri de dahil olmak üzere Bilgi Teknolojileri ile kaynaştırılan robotların geliştirilmesi için rekabet, özellikle ABD ve Avrupa'da yoğunlaşıyor ve yaşam tarzlarımızdan sektörlerimize kadar büyük değişimler yaşanıyor. Bu yeni dönemde, bizler boş yere oturmaya devam edersek, basitçe ABD ve Avrupa'nın alt yüklenicileri oluruz.

Şimdi, cesur bir stratejiye geçmemiz, sanayi topluluğundak i engelleri kaldırmanın yanı sıra bakanlık ve kurum engellerini kaldırmamız, dünyaya bakışlarını düzelten bir strateji ve yolu paylaşmamız ve kamu ve özel sektörlerle bunu başarmamız için bugünün "Yeni Robotlar Stratejisi", Japonya'nın bu yeni dönemde dünyaya ışık tutması için gerçek bir strateji ve yol sunuyor.

Robotlar için Yeni Stratejiye dayanarak, Japonya'yı dünyanın en gelişmiş robot vitrini yapmaya ve robotların hemşirelik bakımı ve tarımdan küçük ve orta ölçekli işletmelere kadar dünyanın her yerinden daha çok kullanıldığı bir topluma ulaşmayı hedefliyoruz. Bu amaçla, düzenleyici reform yoluyla ve dünyanın en yüksek yapay zeka teknolojilerini kuran "robot engelsiz" bir topluma ulaşmaya çalışıyoruz.

İlk adım olarak, Fukushima Eyaletinde yeni bir robot test alanı kurulacak. Japonya'nın her yerinde robot geliştirmenin zorluğuna yükselen bireyler, dünya çapında bilinecek yeni nesil robotlar için bir test üssü oluşturmak üzere işe alınacak. Bu yıl robot devriminin başlangıç noktası olacak. Başkan Nomaguchi de dahil olmak üzere tüm Konsey üyelerine teşekkür etmek istiyorum.

Hükümet,Japonya'nın robotik gelişimininönemli bir oyuncusu olarak konumunu daha da yükseltmek için geniş bir yelpazedeki insanların işbirliğinden faydalanmayı planlamakta ve sizlere hepinize olan bağlılığınızı sormaktadır."



Şekil 5.6. Tokyo Geleceğin şehri (URL-24)

Japonya'nın robotizasyonunun ana hedefleri ekonomik canlandırma, kültürel markalaşma ve uluslararası gösteri. Buna paralel olarak, Olimpiyatlar küresel teknoloji yörüngelerini tanıtmak ve etkilemek için kullanılacaktır, hükümetin vizyonu Olimpiyatları bugüne kadar görülen en fütüristik olimpiyat yapmaktır.

Tokyo, dünyadaki en fütüristik, karmaşık ve sofistike şehirlerden biridir(bkz. Şekil 5.6 ve Şekil 5.7).

Dünyadaki en yoğun tren istasyonuna sahiptir (Shinjuku istasyonu günde 3,64 milyon insanın geçtiğini görür). Fortune 500 listesinde Dünya şirketleri, dünyanın en yüksek kulesi ve işlek kentsel ulaşım sistemi buradadır.Japonya'da ortaya çıkan teknoloji, 2020'de Olimpiyatlarda yaşamımızı değiştirecek ve hatta dünyayı değiştirebilecektir.



Şekil 5.7. Tokyo, dünyanın en büyük metropolü URL-26

Neden 2020 Tokyo Olimpiyatları en fütüristik Olimpiyatlar olacaktır,

işte bunun 8 nedeni :

1) Robotlar Köyü

Japonya, dünyadaki en otomatikleşmiş ülkelerden biridir. ABD, Çin, Kore, Almanya, Fransa ve diğer ülkelerdeki başlıca robot endüstrileri Japonya'daki robot üreticileri ile birlikte çalışıyor ve onlarla rekabet ediyor.

Doğal olarak, olay sırasında Japonya'yı dolduran bir robot ordusu göreceğiz. Olimpiyat komitesinin yapmak istediği, küçük bir köyü doldurmak için yeterli.

Bir programa göre başlatılan çalışmalarda amaç, yaş, milliyet veya engellilikten bağımsız olarak insanlara yardım eden robotların ve bilgi teknolojilerinin yaygın olduğu“ evrensel bir geleceğin toplumu ”na yönelik bir girişimle şehrin etrafında bir robot dünyası oluşturmak.

2) Anında Dil Çevirisi

Japonya diğer gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında İngilizce beceri düzeyi düşüktür. Son on yılda Japonca konuşmayı öğrenen yabancıların sayısı hızla artarken, turistlerin içine girdiği önemli dil ve kültürel engeller hala var. Bu yüzden Japonya 2020 için en modern anında çeviri teknolojisini kullanıyor.

Ülkenin hükümet tarafından finanse edilen Ulusal Bilgi ve İletişim Teknolojileri Enstitüsü, Urduca ve Bhutan'ın Dzongkha'sı da dahil olmak üzere, metin çevirisi için 27 dili barındıran gerçek zamanlı bir çeviri uygulaması olan VoiceTra'yı sunuyor. Sesli çeviri biraz daha zor; uygulamanın sesli içeriğin% 90'ını anladığı belirtiliyor. Şimdiye kadar İngilizce, Japonca, Korece ve Çince'yi kapsayan uygulamanın 2020'ye kadar 10'dan fazla dili kapsamasıda beklenmekte. Yazılımın bilgisayarlarda, telefonlarda ve simge yapılar ve alışveriş merkezleri ve güvenlik, hastaneler gibi turistlerin yoğun yerlerinde bulunması planlanmakta.

Bu arada özel sektörde Panasonic, metropolde inmeye çalışan binlerce ziyaretçi için Japonca'yı 10 dile çevirecek olan boyuna takılan avuç içi bir alet yapıyor.Şekil 5.8'de görülmektedir. El tipi cihazlar 2020 yılında yabancı ziyaretçiler için Japonca sözcükleri tercüme edecektir.Elektronik devi, ziyaretçilere Japon tabelalarını okuyan ve bunları yerinde çeviren bir akıllı telefon uygulaması da sunmayı planlıyor. Bakıldığına bunlar, dünya genelinde ülkelerde yararlı olabilecek hizmetlerdir.



Şekil 5.8 El tipi tercüme cihazı (URL-16)

3) Otonom(sürücüsüz)Taksi

Daha önce, 2020 Olimpiyat Oyunları tarafından Tokyo'nun yollarında şoförsüz taksiler almayı planlayan Japon oyun devi DeNA'dan Robot Taksi planları yapılmakta. rapor ettik . (Tech, Google, Apple, Uber, BMW, Toyota ve Mercedes gibi otomobil üreticilerinin en büyük isimlerinden bazıları, yolda tam olarak işleyen otonom araçlarla ilgili araştırma ve geliştirme çalışmaları yapmakta) . Ancak Tokyo, Dünya gezegenindeki en büyük, en yoğun şehir: 13 milyon insan, mil başına 4,600 kişi. Ayrıca Olimpiyatlar sırasında, 920.000 yabancının herhangi bir günde megalopoliste dolaşacakları tahmin ediliyor. Japonya Olimpiyatlar için Tokyo sokaklarında şoförsüz taksiler alırsa, bu çılgın bir deneme olacak diye düşünmek gerekir. Şekil 5.9'da görülmektedir.



In August, Japanese companies DeNA and ZMP unveiled the new iteration of their self-driving Robot Taxis, seen here. It'll hopefully be in service by the Olympics. Credit: Robot Taxi

Şekil 5.9. Robot Taxi (URL-16)

4) Glorious 8K'de TV Yayınları

Japon devlet televizyon yayıncısı NHK, Olimpiyat Oyunlarını detaylı 8K yüksek çözünürlüklü ayrıntılı bir şekilde düzenlemeyi planlıyor. Şekil 5.10'da görülmektedir. Tıpkı 1960'ların renk televizyonu patlaması gibi, Japon şirketleri de Japonya'da ve ötesinde ekranlarda fiili olarak görüntülenen yeni, ultra parlak görüntü kalitesini elde etmeyi umuyor.



Şekil 5.10. 8K TV being demonstrated in Tokyo (URL-16)

5) Bir Yakıt Kaynağı Olarak Algler

Alglerin jetler ve otobüsler için bir yakıt kaynağı olarak kullanılmasının faydaları ve özellikle Japonya'nın nükleer bölgesi Fukushima bölgesi için çekici bir enerji alternatifi olarak nasıl gözüktüğü hakkında yazılan yazılar dikkate alınırsa. Ve bu konuda dünya çapında daha büyük ticarileştirmeye yol açabilecek planları Boeing gibi büyük küresel isimlerde desteklemektedir.

Algler, alternatif bir enerji kaynağı olarak dikkate değer bir potansiyele sahiptir.

Karbon dioksiti emer ve enerjiye dönüştürür. Karada yetişen diğer yeşil enerjilere, örneğin mısırdan yapılan yağ gibi, tercih edilir, çünkü dönüm başına 60 kat daha fazla yağ üretebilir ve büyümesi nispeten kolaydır. Dahası, karbonla çalışan kömür santrallerinin yanında yosun bitkileri tutturursanız, algler, çevredeki emisyon seviyesini azaltabilirken, hepsi de kullanılabilir güce sahiptir. Sorun şu ki Algae'nin süper pahalı olması- malzemenin bir litresini yaklaşık 2,50 dolar tutuyor ve bu maliyetin uygulanabilir bir alternatif olarak 80 sente daha yakın olması gerekiyor.

Ancak Boeing, Japonya'nın, algler tarafından beslenen jetlerlerle ada ülkesine Olimpiyat turistleri uçurmasına yardım etmek istiyor. Tokyo Üniversitesi, Japon hükümeti, Japonya Havayolları ve Nippon Havayolları da dahil olmak üzere 40'ın üzerinde kuruluşun bir konsorsiyumu olarak Boeing, 2020 yılında Japonya'yı ziyaret etmesi beklenen milyonlarca turist için bu büyük Japon havayollarında yosun uçuşları sunmayı hedefliyor. Yosunlar, karbondioksit emisyonlarını petrol yakıtlarına kıyasla yüzde 70'e kadar azalttığından, bu gerçekleştiğinde iyi sonuç elde edilecektir.

Boeing ve diğerleri, alglerin ekonomik, etkili ve Olimpiyatlar kadar geniş bir ölçekte yararlı olabileceğini kanıtlayabilirlerse, yeşil üzerinde çok daha fazla uluslararası uçuş görmeyede başlayabiliriz. Şekil 5.11'de görülmektedir.



Japan Airlines is working with Boeing, the University of Tokyo, and others to provide algae-fueled flights in time for the Tokyo Olympics. Credit: Shutterstock

Şekil 5.11. Boeing (URL-16)

6) Hidrojenle Çalışan Otobüsler ve Binalar

Ayrıca Japonya küresel bir oyun değiştiricisi olabilecek başka bir alternatif enerjiyi yayıyor. Bu, evrendeki en bol element olan hidrojen.

Wall Street Journal'a göre, Tokyo hükümeti Japonya'yı bir olimpiyatlara giden yolda "Hidrojen Toplumu" yapmak için ve hidrojen enerji kullanımını geliştirmek için önümüzdeki beş yıl içinde 40 milyar yen (330 milyon $) harcamayı planlamış durumda. Hidrojen gazı oksijenle karışınca bir yakıt hücresinde egzozsuz enerji üretebilir. Plan, en az 100 adet yakıt hücresiyle çalışan otobüs, basın salonu ve sporcu yurtları ile tamamlanmış olan tüm Olimpiyat Köyü'nü hidrojenle güçlendirmek.

AutoBlog raporlarına göre Hükümet aynı zamanda 2025 yılına kadar 100.000 cadde de 6 bin hücreye sahip araba da istiyor hatta, hidrojenleri doğrudan Olimpiyat Köyü'ne aktaracak olan yeraltında inşa edilmiş dev bir boru hattı bile olacak. Japonya'nın Fukushima felaketinden sonra nükleer olmayan enerji kaynaklarını toplamak için daha

büyük bir planın parçası bu. Yakıt pilleri dünya çapında daha popüler hale geliyor ve bunlar 2020'da kullanma modeli olarak bir öncelik haline getirildiğinde başka yerlerde kolayca çoğaltılarak kullanılmasının yolu da açılacaktır. Daha iyi hava kalitesi sağlamak için, Tokyo belediye yönetimi Toyota'nın yeni yakıt hücresi araçlarının alımlarını sübvanse etmek için 385 milyon dolar harcayacak kadar ileri gidiyor. Şekil 5.12'de görülmektedir.



Şekil 5.12. Hidrojen yakıt istasyonu (URL-16)

7) Yapay Meteor Işık Gösterileri

ALE , CNET , RocketNews24 ve Japan Timeshaberlerine göre Japon astronomisi olimpiyat açılış töreninde yapabilen, gökten insan yapımı meteorların akışını yapmak istiyor .

Bu düşünce ALE, astronomi profesörü Lena Okajima tarafından başlatıldı. Fikir tam anlamıyla gayet güzel. Ekip, uzaya fırlatılacak küp şeklindeki bir mikrosatelidi tasarlamak için Japon üniversiteleriyle birlikte çalışıyor. Okajima, Japonya'nın en iyi üniversitelerinde bilim adamları ve mühendislerle birlikte çalışmaya devam edeceğini, gökyüzündeki meteor ışık gösterisi fikrini gerçek bir gökyüzü gösterisi haline getireceğini söylüyor. Şekil 5.13'de görülmektedir. Gösterinin, tahmini 4 milyon dolarlık fiyat etiketi olduğuna inanılıyor.



Şekil 5.13. Yapay Meteor Gösterisi (URL-16)

8) Maglev Trenler

Japonya 50 yıl önce shinkansen mermi trenleri ile insanoğluna yüksek hızlı trenini getirdi ve şimdi bir sonraki tren yolculuğuna bakıyor: manyetik kaldırma. Bazı ülkeler bu alanda tartışmalı bir şekilde ilerlerken, Çin 11 yıldır Şanghay'da bir maglev işletiyordu- Japonya 2020'ye kadar Maglev'i Tokyo'ya götürmek istiyor. Japonya'nın maglev trenini yöneten demiryolu şirketi JR Central, 2020 Oyunları için zamana kadar Tokyo'ya ve 2045'te Osaka'ya giden trene sahip olmayı umuyor(bkz. Şekil 5.14).

Japonya 2015 yılı başlarında, saatte 374 mil hızla maglev treni ile demiryolu için bir kara hız rekoru kırdı. Ülke, maglev sistemini daha da geliştirmeyi (trenin yolculara henüz gelemediğini) ve ABD gibi ülkelere doğru genişlemeyi ve Boston'a DC'den maglev'i bağlamayı planlıyor.



Şekil 5.14. Japonya hızlı tren (URL-16)

Geliştirlmesi düşünülen, planlanan bu 8 madde gözönüne alınarak şunları söylenmesi mümkün hale gelmektedir:

Tokyo'nun bir teknoloji merkezi statüsü göz önünde bulundurulduğunda, bugüne kadarki en gelişmiş mühendislik ve teknolojinin bir olimpiyatlardan çıkabileceği görülebilmekte. Robotlar, Tokyo Olimpiyatları sırasında insanlığın en büyük partisinde milyonlarca insanla dolu yoğun bir kentsel labirentte mükemmel bir müşteri hizmeti sunabilirse, her yerde bir şansları var.

Singapur

Öte yandan "Akıllı Şehir" olan Singapur'da Hükümet farklı amaçlara sahip robotlarla mevcut sistemlerin, şehrin yönetimini ve kontrolünü iyileştirmek için fizikseluzantıları olarak denemeler yapıyor.

Tekno-fütüristik bir yapı Singapur'da, robotları ve otomatik sistemleri mevcut akıllı kentsel ekosistemin "doğal" uzantısı olarak görüyor. Bu vizyon, otonom dağıtım robotları(AirBus helikopterleri ile ortaklaşa Singapur Post'un teslimat drone denemeleri) ve Easymile, EZ10'dan şoförsüz otobüs servisleri ile ortaya çıkıyor.

Bu arada, Singapur otel odalarını temizlemek ve okul öncesi eğitimi için keten ve robotlar teslim etmek devlet sübvansiyonlu hizmet robotları istihdam edilmekte.

Şekil 5.15'te görülmektedir.Bu pilot programda olan robotlar gelecekte okul öncesi ve sonrası i okullarda nasıl kullanılabileceğini anlamak için kullanılmaktadır.

Sağlık ve sosyal bakım olarak ele alındığında Singapur robotların kullanımı ve otomasyon için dünyada en hızlı büyüyen endüstrilerden birisine sahiptir.



Şekil 5.15. Singapur Eğitimde Robot kullanımı (URL-24)

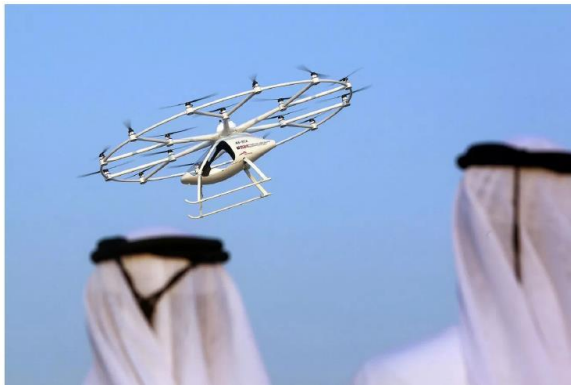
Dubai

Dubai, devlet kontrolündeki akıllı bir şehrin yeni ortaya çıkan bir prototipidir. Ancak,robotizasyonu sistemlerin işleyişini geliştirmenin bir yolu olarak görmek yerine Dubai, “ Dünyanın en mutlu şehri ” ni yaratmak amacıyla kamu hizmetlerini yoğun bir şekilde robotize ediyor(bkz. Şekil 5.16)



Şekil 5.16. Dubai Akıllı Şehir Prototipi
(URL-15)

Dubai'deki kentsel robot deneyleri, otoriter devlet rejimlerinin kamu hizmetlerinde, ulaşımda, polislik ve gözetimde robotları kullanmanın yenilikçi yollarını bulduğunu ortaya koyuyor. Ulusal hükümetler, robotik aracılığıyla küresel politik-ekonomik peyzaj üzerinde kendilerinikonumlandırmak için rekabet halinde ve kendilerini bölgesel liderler olarak konumlandırmaya çalışıyorlar. Alman firması Volocopter tarafından geliştirilen drone uçan taksi test uçuşu Eylül 2017’de Dubai’de yapılmıştır. Şekil 5.17’de görülmektedir. Dubai'nin hedefi, taşıma sisteminin % 25'ini 2030'a kadar otomatik hale getirmektir.



Şekil 5.17. Dubai Drone (Uçan) Taksi testi
(URL-23)

Ayrıca Barcelona merkezli PAL Robotik 'insansı polis memuru ve Singapur merkezli araç OUTSAW ile de deney yapıyor. Deneyler başarılı olursa, hükümet 2030 yılına kadar polis gücünün% 25'ini robotize edeceğini de açıkladı.

Bu üç robotik şehir laboratuvarı- Tokyo, Singapur, Dubai- ne tür bir geleceğin yaratıldığını ve kimler tarafından yapıldığını anlatmak için bize yardımcı oluyor. Hiper-robotlu Tokyo'dan en akıllı Singapur'a ve mutlu, suçsuz Dubai'ye kadar, bu üç kıyaslama, bağlam ne olursa olsun, robotların belirli bir ulusal hayal gücüne dayalı küresel gelecekleri elde etmek için araçlar olarak algılandığını gösteriyor. Filmlerde olduğu gibi, devletin bu geleceği tasarlama ve yaratmadaki rolünü sergiliyorlar.

6. AKILLI ŞEHİR'E İHTİYAÇ DUYMANIN NEDENLERİ

Akıllı Şehir'e ihtiyaç duymanın nedenleri Sosyo Ekonomik ve Çevresel'dir.

Sosyo Ekonomik Nedenler:

- Artan Nüfus
- Yaşlanan Nüfus
- Ekonomik Refah
- Sağlıklı Yaşam
- İstihdam
- Altyapı Zorlukları

- Çevresel Nedenler:
- İklim Değişikliği
- Kaynak Kısıtı
- Enerji Dayanıklılığı

7. AKILLI ŞEHİRLERİN BİLEŞENLERİ

Akıllı Ekonomi:

- Fırsat
- Üretkenlik
- Yerel ve Küresel birbirine bağlanabilirlik

Akıllı Yönetişim:

- Çevrimiçi hizmetler
- Altyapı
- Açık devlet

Akıllı Toplum:

- Eğitim
- Katılımcı toplum
- Yaratıcılık

Akıllı Yaşam:

- Kültür ve memnuniyet
- Sağlık
- Güvenlik

Akıllı Mobilite:

- Karma ulaşım modelleri
- Temiz ve motorsuz mobilite
- Bütünleşik BİT

Akıllı Çevre:

- Akıllı binalar
- Kaynak Yönetimi
- Kentsel Planlama,Boyd Cohen
- Gelişen Teknolojiler:
- Nesnelerin İnterneti(IoT)

- Büyük Veri (Big Data)
- Açık Veri (Open Data)
- Wearable Technologies (Giyilebilir Teknolojiler)
- Arttırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)
- Sanal Gerçeklik (Virtual Reality)
- Robotics
- BİT (Bilgi ve İletişim Teknolojileri)
- Endüstri 4.0
- Bulut Cloud
- Scada

7.1. Akıllı şehir dönüşüm modeli

İnovasyon Katmanı:
- Yeni Ürünler ve Hizmetler
- Yeni iş Süreçleri ve Modelleri

Akıllı Şehir Paydaşları:
- Vatandaşlar
- İşletmeler
- Üniversiteler
- STK'lar
- Yerel/merkezi Karar Vericiler
- Tasarım-Dijital-Konu Uzmanları

İnovasyon Hızlandırıcıları:
- Yapay Zeka
- IoT
- AR/VR
- 3D Baskı
- Giyilebilir Teknolojiler
- Robotik (Otonom Araçlar)

Teknoloji Kolaylaştırıcıları:

- Bulut
- Büyük Veri Analitiği
- Mobilite
- Sosyal İşletme
- Paylaşım Ekonomisi

7.2. Akıllı şehir yapı taşları

Akıllı Çevre:

- Sürdürülebilirlik, su-enerji tüketiminin düşürülmesi, kentsel planlama, atıklar.

Akıllı Ekonomi:

- e-ticaret, teknoloji ile üretkenlik artışı, yeni iş modelleri ile dönüşen sektörler.

Akıllı Yönetişim:

- Şehrin teknoloji aracılığıyla, veri destekli/katılımcı kararlar ile etkin yönetimi.

Akıllı Mobilite:

- Motorlu araç trafiğinin azaltılması, karbon dioksit emisyonunun düşürülmesi.

Akıllı Yaşam:

- Teknoloji destekli barınma, sağlıklı-güvenli-kültür ve sanatla iç içe yaşam stilleri.

Akıllı Toplum:

- Bilgi ve İletişim Teknolojileri destekli çalışma ortamları, e-becerilere sahip çalışan ve vatandaşlar, yenilikçiliği arttıran katılımcı toplum uygulamaları.

Akıllı şehir uygulamalarında kritik başarı faktörleri/en önemli güçlükler:

- Kurumlar arası işbirliği
- Yenilikçi yaklaşım
- Vatandaşın sürece dahil olması ve adaptasyonu
- Finansal yeterlilik
- Bilgi ve İletişim Teknolojilerinde (BİT) uzmanlık
- Akıllı şehirler konusunda bilgi ve deneyim

- Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) altyapısı
- Vizyoner liderlik, uygulama risklerinin öngörülmesi
- İlintili sistemlerin birlikte değerlendirilmesi, politik unsurlar
- Standartların varlığı ve birlikte işlerlik

8. AKILLI ŞEHİR PROJESİNİN AMACI

Şehirlerin akıllı şehre dönüşümüne katkı vermeyi amaçlayan proje, şehirlerin yaşanabilirliğine ve sürdürülebilirliğine teknoloji aracılığı ile katkıda bulunarak şehirlerin rekabet gücünü ulusal ve küresel ölçekte yükseltmeyi hedefliyor.

Proje aşamaları:

Kaynak taraması:

- Yatırım Planları,strateji ve vizyon raporları, TUİK gibi kurumların dökümanları incelenerek uzmanlardan detaylı bilgi alınmalı.

Saha ziyaretleri:

- Kamu kurumları, özel sektör, üniversite ve sivil toplum kuruluşlarıyla toplantılar yapılarak paydaş haritası oluşturulmalı.

Akıllı şehir anketi:

- Kurumlarda çalışanlarla/şehir yaşayanlarıyla anket yapılmalı.

Akıllı şehir semineri:

- Kavram birliği oluşturmak amacıyla paydaşların katılımıyla seminer düzenlenmeli.

Akıllı şehir çalıştayı:

- Kamu kurumları, özel sektör, üniversite ve sivil toplum kuruluşlarıyla çalıştay gerçekleştirilerek çözüm önerileri tartışılmalı.

9. AKILLI ŞEHİR UYGULAMA ÖNCELİKLERİ

Akıllı çevre uygulamaları kapsamında öncelikler:

- Akıllı Şebekeler, Akıllı Binalar
- Erken Afet Uyarı Sistemleri
- Otomatik Arızaların Tespiti ve Önleyici Bakım
- Otomatik Hava/Su Kirliliği Kontrolü ve İzleme
- Akıllı Aydınlatma Sistemleri
- Akıllı Elektrik /Gaz/Su Sayaçları
- Elektronik Ödeme Sistemleri

Akıllı ulaşım uygulamaları kapsamında öncelikler:

- Trafik İzleme Sistemleri
- Akıllı Kavşaklar
- Gelişmiş Yolcu Bilgi Sistemi
- Akıllı Park Yönlendirme Sistemleri
- Akıllı Duraklar
- Şarj İstasyonları
- Akıllı Bisikletler
- Elektronik Ödeme Sistemleri, Akıllı Parkmetreler
- Takip, Bakım, Konum Belirleme Hizmetleri

Akıllı yönetişim uygulamaları kapsamında öncelikler:

- Mobil Çevrimiçi Hizmetler
- Gerçek Zamanlı Veri İle Entegre Hizmetler
- Açık Devlet/İnternet Altyapısı
- Sensör Yerleştirilmiş Altyapı ve Gerçek Zamanlı Uygulamalar
- Elektronik Ödeme Sistemleri

Akıllı yaşam uygulamaları kapsamında öncelikler:

- Güvenli Yaşam
- Sağlıklı Yaşam

- Kültür ve Sanat İle iç içe Yaşam
- Kaliteli Barınma

Akıllı ekonomi uygulamaları kapsamında öncelikler:

- Yeni Teknoloji Girişimleri
- Üretkenliği Arttıran Çalışmalar
- E-Ticaret Uygulamaları
- Elektronik Ödeme Sistemleri

Akıllı toplum uygulamaları kapsamında öncelikler:

- Çevrimiçi Eğitim Fırsatları
- E-Katılım Uygulamaları
- Yenilikçi Girişimciler İçin Çalışma Merkezleri, İnternet Erişim Merkezleri

10. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Dünya ve Türkiyede Akıllı Şehir kavramının geliştirilebilmesi ve uygulanabilir olması için nelerin nasıl yapılması gerektiği örneklerle ortaya konmuştur. Türkiye'de Akıllı Şehir oluşturma çalışmaları birçok şehrimizde geliştirilen projelerle gelecek için umut vermektedir. Gelecek nesillerinde yaşanabilir bir dünya bulmalarıda önemli olduğuna göre Akıllı Şehir Projelerinde daha kısa zamanda yol alabilmek için sürdürülebilir bir yol haritası çizmek ve bu yol haritasına bağlı olarakta hızlı kazanım projeleri belirleyerek bunların daha iyi yaşam şartları sağlayacak şekilde hayata geçirilmesi önemlidir. Bu kapsamda yol haritası önerileri ve hızlı kazanım proje önerilerinin aşağıdaki içeriklere sahip olacak şekilde ortaya konması önemlidir.

Yol haritası önerileri:

Anlama:
- İhtiyaçların,sorunların ve önceliklerin belirlenmesi
- Paydaşlar
- Vatandaşlar
- İşletmeler
- Üniversiteler
- STK'lar

Vizyon:
- Akıllı şehir vizyonunun saptanması
- Akıllı şehir platformunun oluşturulması

Strateji:
- Odak alanlarının tanımlanması
- Teknoloji kolaylaştırıcılarınınsaptanması
- İnovasyon hızlandırıcılarının saptanması
- Proje seçim kriterlerinin belirlenmesi

Eylem planı:

- Program ve projelerin önceliklendirilmesi
- Hızlı kazanımlar
- Makro projeler
- Onayların Alınması

Uygulama ve izleme:

- Performans ölçütlerinin tanımlanması
- Sürekli Değerlendirme

Hızlı kazanım proje önerileri:

- Kablosuz ağ erişiminin yaygınlaştırılması
- Şarj ünitelerinin kurulması
- Akıllı Çöp Toplama Yönetimi
- Kent-Lab Kurulması
- Teknoloji Destekli Sağlıklı ve Bağımsız Yaşam Merkezi
- Akıllı Sokak Aydınlatması Sistemleri
- Otomatik Hava/Su/Ses Kirliliği Kontrolü ve İzlemesi
- Trafik İzleme Uygulaması
- Yolcu Bilgi Sistemi
- E-katılım uygulaması
- Açık Veri Portali Oluşturulması
- Kent Turizmi Mobil Uygulaması

Kablosuz ağ erişiminin yaygınlaştırılması: Şehir merkezinde belirlenecek öncelikli alanlarda (park, cadde, müze, kütüphane, otobüs vb.) yüksek hızlı kablosuz ağın yaygınlaştırılması, kablosuz ağ bağlantısı noktalarının (Wi-Fi Hotspots) Türkçe ve İngilizce dilinde bir mobil uygulama üzerinden sunulması.

Şarj ünitelerinin kurulması: Belirlenecek öncelikli alanlarda (Park, cadde vb.) güneş veya şehir şebekesi enerjisi ile çalışan şarj ünitelerinin kurulması (banklar veya aydınlatma direkleri aracılığıyla).

Akıllı Çöp Toplama Yönetimi: Şehirdeki çöp konteynerleri için 'sensör' uygulamasının gerçekleştirilmesi.

Kent-Lab Kurulması: Gençlerin, Şehrin sorunları için fikir/tasarım/çözüm üretebilecekleri bir "Yaşayan Laboratuvar" ortamı yaratılarak gerçek ortamlarda bulunan çözümlerin deneyimlenmesinin sağlaması.

Teknoloji Destekli Sağlıklı ve Bağımsız Yaşam Merkezi: Altın Yıllar Yaşam Merkezinde kıdemli kentlilerin giyilebilir teknolojiler aracılığı ile sağlık durumlarının takibinin yapılması ve ilgili verilerinin BİT aracılığı ile saklanması.

Akıllı Park Yönlendirme: Kent merkezinde boş yer bulunan park yerlerini arama uygulamaları.

Akıllı Sokak Aydınlatması Sistemleri: LED ışıklandırma, Wi-Fi" bağlantı noktası, Kameralı Güvenlik Sistemleri, Hava/Gürültü Kirliliği 'sensör'leri içeren sokak aydınlatma sistemleri.

Otomatik Hava/Su/Ses Kirliliği Kontrolü ve İzlemesi: Şehrin önemli noktalarında statik veya mobil 'Sensör'ler aracılığı ile Hava/Su/Ses kirliliğine dair verilerin anlık olarak izlenmesi.

Trafik İzleme Uygulaması: Kullanıcılarla şehrin önemli güzergahlarının anlık trafik bilgisini ve önemli trafik bildirimlerinin paylaşılması, şehir genelindeki trafik kameralarının izlenebilmesi.

Yolcu Bilgi Sistemi: Yolculara yaptıkları/yapacakları seyahatle ilgili yolculuk öncesi veya sonrasında seferlerin doluluk durumu, gemilerin anlık yer durumu gibi bilgilerin sunulması.

E-katılım uygulaması: Renk seçimi, güzergah tercihleri gibi basit mobil anket uygulamalarından başlayarak vatandaş katılımını arttıran uygulamaların başlatılması.

Açık Veri Portali Oluşturulması: Şehirde mevcut ve toplanacak verilerden daha çok sosyal fayda yaratılabilmesi amacıyla zaman içinde gelişecek Açık Veri Portali Oluşturulması (Örnek: Şehrin önemli noktalarındaki araç ve yaya yoğunluğu, şehre gelen ve ayrılan araç sayısı, Akıllı İstasyonlarda bisiklet kullanımları vb. bilgileri içerebilecek şekilde).

Kent Turizmi Mobil Uygulaması: Yerli ve yabancı turistlere yönelik şehir hakkında güncel bilgi ve etkinlikleri içeren bilgileri sunacak mobil uygulama ve/veya akıllı kiosklar.

Kamusal internet Erişim Merkezi: Şehir kütüphanelerinden uygun olanlarında içerisinde bilgi ve iletişim teknolojisi unsurlarının bulunacağı ortak çalışma ve buluşma alanları tasarlanarak vatandaşların bilişim yetkinliklerinin, e-belediye/e-devlet/sanal bankacılık vb. uygulamalarını kullanım kapasitelerini geliştirilmesini sağlamak, bu sayede kütüphanelere olan ilginin de dolaylı olarak arttırılması.

Bu öneriler doğrultusunda hazırlanacak olan Akıllı Şehir Proje Uygulamaları'nın hayata geçirilmesi Endüstri 4.0 çalışmalarıyla Akıllı Toplum'a giden yolda Türkiye için önemli bir kazanım olacaktır.

KAYNAKLAR

Caprotti F., Cowley R., Datta A., Broto Castan V., Gao E., Georgeson L., Herrick C., Odendaal N., Joss S., The New Urban Agenda: Key Opportunities and Challenges for Policy and Practice,*Urban Research & Practice*, 2017, **10**(3), 367-378.

Caprotti F.,Dayot Y., Schraven D.,Sengers F., Joss S.,The Smart City as Global Discourse: Storylines and Critical Junctures Across 27 Cities, *Journal of Urban Technology*, 2019, **26**(1), 3-34.

Cowley R., Joss S., Dayot Y., The smart city and its publics: insights from across six UK cities,*Urban Research & Practice*, DOI:10.1080/17535069.2017.1293150.

Hammersmith Group,The Internet of Things: Networked Objects and Smart Devices,February2010, https://www.theinternetofthings.eu.

Hassan Qusay F., *Internet of Things A to Z: Technologies and Applications, Part I*, Wiley, USA, 2018.

Kovavic M. , Fellow Robot cities: Three Urban Prototypesfor Future Living, http://theconversation.com/robot-cities-three-urban-prototypes-for-future-living/ (Ziyaret tarihi : 20 Aralık 2018).

Lawrence E. H. , The Second Internet Reinventing Computer Networking with IPv6, Chapter I, *InfoWeapons*, 2010 , https://www.ipv6forum.com/ (Ziyaret tarihi : (Ziyaret tarihi : 20 Aralık 2018).

Nicholas P.,Smart City Resilience:Digitally Empowering Cities to Survive , Adapt and Thrive,*McKinsey&Company*, https://www.mckinsey.com/ (Ziyaret tarihi : 30 Ocak 2018).

Özdemir N., Robot Şehirler:Gelecek İçin Üç Şehir Modeli, https://www.ogunhaber.com/yazarlar (Ziyaret tarihi : 10 şubat 2019).

Özdemir N., İSBAK'ta Bir Gün…Akıllı Şehrin Mimarı https://www.ogunhaber.com/yazarlar (Ziyaret tarihi: 10 Şubat 2019).

Özdemir N., Akıllı Şehir Esnekliği:Dijital -Olarak Şehirleri Ayakta Tutmak, Adapte Etmek ve Geliştirmek, https://www.ogunhaber.com/yazarlar (Ziyaret tarihi: 10 Şubat 2019).

Suveer S., Combating The Challenges of Urbanization in Emerging Markets: Lessons from India, *McKinsey Global Institute*, https:/ www.mckinsey.com (Ziyaret tarihi : 30 Ocak 2018).

URL-1:http://tbv.org.tr/sehrin-akilli-hali,DP-1102.html (Ziyaret tarihi: 20 Aralık 2018).

URL-2:http://www.novusens.com/akilli-sehir-enstitusu-raporlar (Ziyaret tarihi: : 20 Aralık 2018).

URL-3:http:www.novusens.com/2462/i/Turkiye_Akıllı_Sehirler_Değerlendirme_Raporu (Ziyaret tarihi: 20 Aralık 2018).

URL-4:https://www.isbak.istanbul (Ziyaret tarihi: 20 Kasım 2018).

URL-5:http://www.asis.com.tr (Ziyaret tarihi: 10 Aralık 2018).

URL-6:https://www.dahuasecurity.com (15 Aralık 2018).

URL-7:https://www.biges.com (Ziyaret tarihi: 5 Aralık 2018).

URL-8:https://www.csb.gov.tr (Ziyaret tarihi: 10 Aralık 2018).

URL-9: https://www.smartcitykayseri.com (Ziyaret tarihi: 10 Aralık 2018).

URL-10:https://www.oncuguvenlik.com.tr (Ziyaret tarihi : 20 Aralık 2018).

URL-11:https://www.issd.com.tr (Ziyaret tarihi: 3 Aralık 2018).

URL-12:https://makbim.com/anasayfa (Ziyaret tarihi: 5 Aralık 2018).

URL-13:https://www.asrteknoloji.com.tr (Ziyaret tarihi: 3 Aralık 2018).

URL-14:https://www.issd.com.tr/tr/31057/Cozumlerimiz (Ziyaret tarihi: 10 Mart 2019).

URL-15:http://en.happinessagenda.ae/#overview (Ziyaret tarihi: 10 Mart 2019).

URL-16:https://gizmodo.com/8-reasons-why-the-tokyo-olympics-will-be-the-most-futur-1728007440 (Ziyaret tarihi: 10 Mart 2019).

URL-17:https://www.khaleejtimes.com/nation/dubai/dubai-policegets-first-robot-policeman (Ziyaret tarihi: 10 Mart 2019).

URL-18:https://www.japantimes.co.jp/life/2017/03/10/food/indoor-farms-next-step-evolution-agriculture/#.XKTBm_JuKM8 (Ziyaret tarihi: 10 Mart 2019).

URL-19:https://www.portofrotterdam.com/en/business-opportunities/smartest-port/cases/new-standard-in-container-terminals-and-services (Ziyaret tarihi:10 Mart 2019).

URL-20:https://theconversation.com/the-everyday-ethical-challenges-of-self driving-cars-92710 (Ziyaret tarihi: 10 Mart 2019).

URL-21:https://theconversation.com/the-design-decisions-behind-amazons-strange-looking-delivery-drone-51624 (Ziyaret tarihi: 10 Mart 2019).

URL-22:https://100architects.com/endorsed/smart-ideas-for-smarter-cities (Ziyaret tarihi: 10 Mart 2019).

URL-23: https://nypost.com/2017/09/26/dubai-completes-first-flying-taxi-test-flight (Ziyaret tarihi:10 Mart 2019).

URL-24:https://theconversation.com/robot-cities-three-urban-prototypes-for-future-living-90281 (Ziyaret tarihi: 10 Mart 2019).

URL-25:https://www.businessinsider.com/chinese-restaurant-robot-waiters-2016-7 (Ziyaret tarihi: 10 Mart 2019).

URL-26:https://gizmodo.com/8-reasons-why-the-tokyo-olympics-will-be-the-most-futur-1728007440 (Ziyaret tarihi: 10 Mart 2019).

URL-27:https://www.ntv.com.tr/dunya/2050-dunya-nufusu-tahmini-9-8-milyar-turkiyenin-nufusu-kac-olacak (Ziyaret tarihi:10 Mart 2019).

Woetzel J.,Lin Diaan-Yi L,Sridhar M. ve Yap Su-E , Smart cities in Southeast Asia,McKinsey Global Institute, https://www.mckinsey.com (Ziyaret tarihi : 20 Kasım 2108).

Woetzel J. , Remes J. , Boland., Lv K. , Sinha S. , Strube G. , Means John, Hukuku J., Cadena A.,Von der Tann V.,Rapor,*McKinsey Global Institute*, https://www.mckinsey.com (Ziyaret tarihi : 20 Kasım 2108).

EKLER

EK-A

Dinamik Kavşak Kontrol Sistemi Yazılımı Kod Örneği:

example.c http://localhost:4649/?mode=clike

```
static int finalize = 0;

static Engine_Handle hEngine;

static VIDDEC_Handle hCodec;

static CaptureThread *instance = NULL;

CaptureThread::CaptureThread() : QThread()

{

instance = this;

useDSP = false;

currentVehicleCount = 0;

oldVehicleCount = 0;

imgData = new unsigned char[720*480*2];

fbinfo.userptr = (char *) malloc (sizeof (char) * fbinfo.disp_size);

capinfo.fd = -1;

capinfo.device_name = (char *) "/dev/video0";

if (init_camera(&capinfo) == 0)

printf("Camera init'ed successfully\n");

fbinfo.fd = -1;

fbinfo.device_name = (char *) "/dev/fb3";
```

```
if (init_framebuffer(&fbinfo) == 0)
{
printf("Framebuffer init'ed successfully with size %d\n",
fbinfo.disp_size);
if(fbinfo.disp_size != 720*480*2)
{
close(fbinfo.fd);
if (init_framebuffer(&fbinfo) == 0)
{
printf("Framebuffer init'ed successfully with size %d\n",
fbinfo.disp_size);
}
}
}
installSignalHandlers();
initCodecEngine();
}
CaptureThread::~CaptureThread()
{
}
void CaptureThread::GetSnapShot(int buf_no)
```

```
{
mutex.lock();
memcpy(imgData, capinfo.userptr[buf_no],720*480*2); // get frame from
V4L2 buffer
emit SnapShotReady();
mutex.unlock();
}
void CaptureThread::GetDSPSnapShot( void )
{
mutex.lock();
memcpy(imgData, fbinfo.userptr,720*480*2); // get frame from DSP output
buffer
emit SnapShotReady();
mutex.unlock();
}
void CaptureThread::run()
{
/**
* Timing is for controlling exact capture timing. This is not
* necessary but useful for statistical reasons as well
*/
```

```
int passed, buf_no, timerVal,status =0;

int cnt=0;

QTime timing;

QTime perf;

timing.start();

perf.start();

sleep(1);

while (1)

{

cnt++;

passed = timing.restart();

if (passed < FRAME_TIME_MSEC)

msleep(FRAME_TIME_MSEC - passed);

/* Get a frame from the camera */

buf_no = get_camera_frame(&capinfo);

if(cnt %8 == 0)

{

GetSnapShot(buf_no );

}

/*

* Pass buffers to the DSP,
```

```
*/
// qDebug()<<"time:"<<QTime::currentTime().toString("ss.zzz");
if(useDSP)
{
perf.restart();
// qDebug("1");
if(cnt%3 == 0)
{
status = CodecEngineProcess(capinfo.userptr[buf_no],
fbinfo.disp_size, fbinfo.userptr, fbinfo.disp_size);
if (status != 0)
{
printf("ERROR: Running Algorithm FAILED\n");
quit();
}
}
 qDebug("2");
timerVal = perf.restart();
emit DataReady(); //draw dsp data
 for(int k = 0; k < NUMOFPOINTS; k++ )
 {for(int i = 0; i < NUMOFLINES *ourParams.pinParams[0]; i++ )
```

```
{
 if(ourParams.pOutParams[i*NUMOFPOINTS+k] == 1)
 printf("1");
 else
 printf("0");
 }
printf("\n");
 }
 int a,b;
 for(a =0;a<NUMOFLINES;a++)
 {
 for(b=0;b<NUMOFPOINTS;b++)
{
 printf("%d\t",b);
 printf("%d",ourParams.pOutParams[ b + a * NUMOFPOINTS
]);
 }
 printf("\n");
 fflush(stdout);
 }
qDebug() << ourParams.pOutParams[0];
```

```
 qDebug() << ourParams.pOutParams[1];

 qDebug() << ourParams.pOutParams[2];

 emit VehicleNumberChanged( 1 );

}

else

memcpy(fbinfo.userptr, capinfo.userptr[buf_no],fbinfo.disp_size);

/* We are done with this frame, give it back to V4L2

driver */

put_camera_frame(&capinfo, buf_no);

if (finalize)

break;

}

VIDDEC_delete(hCodec);

Engine_close(hEngine);

printf("Closing capture thread\n");

// finalize_codec_engine();

printf("Checking DSPLink memory leak\n");

checkDsplinkMemLeak();

//printf("Closing application\n");

//QCoreApplication::exit(0);

}
```

```
void CaptureThread::AllocateDSPParametersBuffer( void )

{

pIlkISOutParameters = NULL;

pIlkISInParameters = NULL;

if( pIlkISOutParameters == NULL )

{

pIlkISOutParameters = (XDAS_UInt8

*)Memory_contigAlloc(ILKISOUTPARAMETERSSIZE,
Memory_DEFAULTALIGNMENT);

if( pIlkISOutParameters == NULL )

example.c http://localhost:4649/?mode=clike

3 of 7 3/7/19, 1:42 PM

{

qDebug("Unable to alloc buffer for pIlkISOutParameters");

}

else

qDebug("buffer allocated for pIlkISOutParameters");

}

if( pIlkISInParameters == NULL )

{

pIlkISInParameters = (XDAS_UInt8
```

```
*)Memory_contigAlloc(ILKISINPARAMETERSSIZE,
Memory_DEFAULTALIGNMENT);

if( pIlkISInParameters == NULL )

{

qDebug("Unable to alloc buffer for pIlkISInParameters");

}

else

qDebug("buffer allocated for pIlkISInParameters");

}

}

void CaptureThread::FreeDSPParametersBuffer( void )

{

if( Memory_contigFree(pIlkISOutParameters,ILKISOUTPARAMETERSSIZE))

{

qDebug("out parameter buffer is now free");

}

else

qDebug("out free trial failed");

if( Memory_contigFree(pIlkISInParameters,ILKISINPARAMETERSSIZE))

{

qDebug("in parameter buffer is now free");
```

```
}

else

qDebug("in free trial failed");

}

/**

* Import codec engine integration library into process space and resolve

* necessary symbols.

*

* NOTE: Codec engine functions are not well behaved in existence of C++ code.

* Some say that exceptions are causing trouble. Because of this we don't link

* library directly to the application but use dlopen and friends.

*/

int CaptureThread::initCodecEngine() {

CERuntime_init();

const char *engineName = "IlkIS";

hEngine = Engine_open((char *)engineName, NULL, NULL);

if (!hEngine) {

qDebug("error opening engine IlkIS");

return -1;

}

const char codec[] = "viddec_copy";
```

```
hCodec = VIDDEC_create(hEngine, (char *)codec, NULL);
if (hCodec == NULL) {
qDebug( "App-> ERROR: can't open codec %s", codec);
return -1;
}
qDebug() << "codec engine successfully created";
AllocateDSPParametersBuffer();
ourParams.inSize = ILKISINPARAMETERSSIZE;
ourParams.pinParams = pIlkISInParameters;
ourParams.outSize = ILKISOUTPARAMETERSSIZE;
ourParams.pOutParams = pIlkISOutParameters;
return 1;
}
int CaptureThread::CodecEngineProcess(char *inbuf, int insize, char *outbuf,
int outsize)
{
XDM_BufDesc encodedBufDesc;
XDM_BufDesc outBufDesc;
VIDDEC_InArgs decoderInArgs;
VIDDEC_OutArgs decoderOutArgs;
Int32 status;
```

```
int retval = -1; /* nonzero means failure */

XDAS_Int8* encodedBufs [ XDM_MAX_IO_BUFFERS ];

XDAS_Int32 encodedBufSizes[ XDM_MAX_IO_BUFFERS ];

XDAS_Int8* outBufs [ XDM_MAX_IO_BUFFERS ];

XDAS_Int32 outBufSizes [ XDM_MAX_IO_BUFFERS ];

encodedBufs[0] = (XDAS_Int8 *)inbuf;

encodedBufSizes[0] = insize;

outBufs[0] = (XDAS_Int8 *)outbuf;

outBufSizes[0] = outsize;

encodedBufs[1] = (XDAS_Int8 *)pIlkISInParameters;

encodedBufSizes[1] = ILKISINPARAMETERSSIZE;

outBufs[1] = (XDAS_Int8 *)pIlkISOutParameters;

outBufSizes[1] = ILKISOUTPARAMETERSSIZE;

encodedBufDesc.numBufs = 2;

encodedBufDesc.bufs = encodedBufs;

encodedBufDesc.bufSizes = encodedBufSizes;

outBufDesc.numBufs = 2;

outBufDesc.bufs = outBufs;

outBufDesc.bufSizes = outBufSizes;

decoderInArgs.size = sizeof(decoderInArgs);

decoderOutArgs.size = sizeof(decoderOutArgs);
```

```
status = VIDDEC_process(hCodec, &encodedBufDesc, &outBufDesc,

&decoderInArgs, &decoderOutArgs);

if (status == VIDDEC_EOK) {

retval = 0;

} else {

printf("CEapp-> VIDDEC_process() failed, status = 0x%lx, "

"extendedError = 0x%lx\n", status,

decoderOutArgs.extendedError);

}

return (retval);

}
```

KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

Duru N., **Özdemir U.**, Özdemir N., Duru T., A Survey on Traffic Mode of Elevator, *2nd International Conference on Pureand Apllied Sciences*, Istanbul, Turkey, 1-5 June ,2016.

ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Kocaeli de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Kocaeli'de tamamladı. 2007 yılında girdiği Kuzey Kıbrıs Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümünden 2012 yılında Bilgisayar Mühendisi olarak mezun oldu.2013-2018 yılları arasında, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı. 2014-2017 yılları arasında Prolink firmasında Sistem Mühendisi olarakçalıştı.2017 yılından itibaren TechData firmasında Teknik Danışman olarak çalışmayı sürdürmektedir.