

AKILLI GÜVENLİK

Dr. Öğretim Üyesi Şafak DURUKAN ODABAŞI
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

Sunum İçeriđi

- Akıllı Güvenlik
- Akıllı Şehirler
 - Temel Aktörler
- Güvenli Şehirler
- Akıllı Şehirler ve Akıllı Güvenlik İlişkisi
- Akıllı Şehirlerde Güvenlik Problemleri
- Akıllı Şehirlerde Güvenlik Teknolojileri
- Uygulama Örnekleri
 - Dünya'dan örnekler
 - Türkiye'den örnekler
- Güvenli Şehir Yapılanmasında İzlenmesi Gereken Yol Planı
- Akıllı Güvenliğin Sağlanması Alınabilecek Önlemler
- Sonuç



Akıllı Güvenlik

- Akıllı Güvenlik kavramı, Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı (ÇŞB, 2019) kapsamında benimsenen tanımı ile;

“Teknolojiyi kullanarak, şehirlerde mevcut güvenlik hâline karşı oluşabilecek tehditlere yönelik olarak vatandaşları korumak ve kriz yönetimini sağlamak için tasarlanmış, şehir güvenliğinin ölçümlenmesi ve etkinliğinin sağlanması işlevlerinin bütünüdür.”



Akıllı Şehirler

- Günümüzde daha fazla insan kentsel alanlara yerleşmeye ve buralarda yaşamaya başladı.
- Birleşmiş Milletler'in raporuna göre bu yüzyılın ortasıyla beraber dünya nüfusunun %68'ni global şehirlerde yaşayan insan popülasyonu oluşturacaktır.
- Bu hızlı artış karşısında kent yaşamı kalitesinin korunması ve iyileştirilebilmesi adına yerel yöneticilerin ve planlayıcıların yardımına akıllı şehir teknolojileri yetişmektedir.
- Akıllı ve bağlı cihazların sayısı ve kullanımındaki hızlı artış, akıllı şehir sistemlerinin tasarlanması ve hayata geçirilmesine ön ayak olarak şehir hayatının kalitesini arttırmaya, ekonomik büyümeye ve kaynakların verimli bir şekilde tahsisini iyileştirmeye yardımcı olmaktadır.



Akıllı Şehirler



Şekil 1: Akıllı Şehir Temel Aktörleri (Nam & Pardo, 2011)

Akıllı Şehirler

- **İnsan**

- Akıllı şehirlerin odak noktası insandır.
- Akıllı şehirlerin getirdiği yenilikler, insanlar tarafından kabul edildiği ve kullanılabilirdiği derecede verimli olacaktır.
- Akıllı şehirlerde toplanacak verinin ana kaynağı insandır ve akıllı şehir gelişimi ve işlevselliğin korunması açısından insan katılımı önem taşır.
- İnsanların, teknoloji ve kurumlarla bir arada çalışabilmesinin yanı sıra birbirine bağlı ve bir arada çalışan insanların olması da akıllı şehir konsepti için olmazsa olmazlardandır.
- Bilgi teknolojileri konusunda eğitilmiş, teknoloji ve bilişim okuryazarlığı kazanmış insan faktörü akıllı şehirlerin verimliliğini arttıracaktır.
- Güvenli akıllı şehir mimarilerinin hayata geçirilebilmesi için insan faktörü her adımda göz önünde bulundurulmalı, insanların siber saldırılarda ana hedef olmanın yanı sıra bir araç haline gelebilecekleri de unutulmamalıdır.



Akıllı Şehirler

- **Teknoloji**

- Akıllı şehirleri akıllı hale getiren temel bileşendir.

- ✓ Verilerin toplanması,
- ✓ Analiz edilmesi,
- ✓ Sonuçların optimize edilerek kullanıma uygun hale getirilmesi,
- ✓ Tahmin analizlerinin yapılarak kriz yönetimlerinde kullanılması,
- ✓ E-platformlar üzerinden insan faktörünün akıllı şehir yapılarının bir parçası haline getirilmesi,
- ✓ Sağlanacak hizmetlere ulaşılabilirliğin artırılarak hizmet verimliliğinin yükseltilmesi,
- ✓ Doğaya zararsız çözümler sunulması.

- X Yetersiz ve gereksiz veri toplanması
- X Cihazların yanlış yapılandırılması ve kullanılması
- X Mobil cihazlar yoluyla şehir ağına katılan insan faktörü kaynaklı güvenlik problemleri

Akıllı Şehirler

- **Kurum**

- Şehrin yönetim kademesidir.
- Şehir planlaması, stratejilerin belirlenmesi, maddi kaynak sağlanması konularında yetkilidir.
- Bu nedenle kurumlar tarafından alınacak kararlar ya da yürürlüğe sokulacak kanunların akıllı şehir bileşenleri arasındaki işbirliğine katkı sağlayacak özellikte olması ve sağlanan hizmetlerle özellikle kişisel verilerin mahremiyetinin korunmasının sağlanması büyük önem taşımaktadır.

Güvenli Şehirler: Yeni Bir Yaklaşım

- Son dönemlerde güvenlik ve çevre gibi şehircilik açısından önemli ve kritik konular akıllı şehir yaklaşımı ile değerlendirilmektedir.
- Özellikle yerel yönetimler dayanıklı ve güvenli şehir modellerini kendi şehirlerinde uygulamaya çalışmaktadırlar.
- Akıllı şehirlerin aynı zamanda güvenli olması akıllı şehir konseptinin mecburiyetlerinden biri olarak değerlendirilmeye başlanmıştır.
- Güvenli şehir konsepti 3 aşamada şekillenmektedir:
 - Şehir suçlarını önlemek
 - Şehir güvenliğinin sağlanması: mülkiyet güvenliği ve zorla tahliye
 - Doğal afetler



Güvenli Şehirler: Yeni Bir Yaklaşım

- Güvenli şehir, suç oranlarının ve terör saldırılarının düşük olduğu, sağlıklı bir çevre ve yeterli sağlık hizmetleri sunan, acil durumlara karşı hazırlıklı ve donanımlı olan şehirdir.
- Güvenli şehir sisteminin taşıması gereken özellikler şunlardır:
 - Sağlık hizmetleri
 - Akıllı trafik sistemi ve rotalar
 - Akıllı/güvenli sistemler (gözlem, araştırma, tespit, tanımlama açısından)
 - Kriz durumunda erken uyaracak, krizi yönetecek, çevresel gözlem ve durum analizi yapacak akıllı sistemler
 - Güvenli internet ve veri koruma
 - Merkezi polis teşkilatı ve kurtarma sistemleri
 - Siber güvenlik sistemleri
 - CCTV kameralar
- Güvenli şehirler yaklaşımında özellikle kamu güvenliğini hedeflenmektedir.



Güvenli Şehirler: Yeni Bir Yaklaşım

- Güvenli şehirlerde doğal afet, trafik kazaları ve adli suçlar daha az görülmektedir.
- Temel amaç şehirde yaşayanların ulaşılabilir ve huzurlu bir yaşam alanına sahip olabilmesidir.
- Her yıl The Economist Intelligence Unit tarafından hazırlanan Güvenli Şehirler Endeksi şehirlerin güvenli şehir özelliğini ne kadar taşıdığını gösteren önemli raporlardan biridir.
- Bu raporda dünya genelindeki bazı önemli büyükşehirler dijital, kişisel, sağlık ve altyapı güvenliği olmak üzere dört kritere göre değerlendirilmektedir.
- 2017'deki raporda Türkiye'den sadece İstanbul değerlendirmeye girmiştir.
- 60 büyükşehir arasında 40. sırada gelen İstanbul 2019 yılında 36. sıraya yükselmesi özellikle dijital güvenlik alanında ülkemizde yaşanan gelişmeleri ve yetkililerin bu alanda çalışmalar yaptıklarını ve farkındalığın arttığının bir göstergesidir.



Güvenli Şehirler: Yeni Bir Yaklaşım

Tablo 1: Dünyada Güvenli Şehirler

SIRA	ŞEHİR	SKOR
1.	Tokyo	92
2.	Singapur	91.5
14.	Londra	85.7
15.	New York	85.5
23.	Paris	82.4
30.	Roma	76.4
36.	İstanbul	66.1
40.	Mexico City	61.6
53.	Jakarta	54.5
55.	Kahire	48.6

Akıllı Şehirler ve Akıllı Güvenlik İlişkisi

- Akıllı güvenlik, akıllı şehirlerin olmazsa olmaz bileşenlerinden bir tanesidir.
- Akıllı şehir konseptinde kent sakinlerinin hayat kalitelerinin artırılması ve güvenli bir şekilde yaşanabilir bir ortam sunmak hedeflenmektedir.
- Bu bağlamda gün geçtikçe şehirlerin teknolojiye olan bağımlılıkları artmaktadır.
- Bağlanabilirliğin ve akıllı teknolojilerin hızlı gelişimi ile bu hedeflere ulaşabilmek ve şehirlerin daha verimli ve iyi koordine hale getirilmesi mümkün olmaktadır.
- Tüm bu avantajların ve kazanımların yanında bu teknolojik gelişmelerin şehirleri siber saldırılara daha açık hale getirdiği gerçeği de göz ardı edilmemelidir.
- Akıllı şehirlerin tasarımında yerel yönetimler şehir güvenliğini göz önünde bulundururken bunu hem genel güvenlik hem de siber güvenlik düzeyinde yapmalıdırlar.



Akıllı Şehirler ve Akıllı Güvenlik İlişkisi



Şekil 2: Güvenli Şehir Kavramı (Akıllı Güvenlik Eğitim Kitapçığı, 2021)

Akıllı Şehirlerde Güvenlik Problemleri

- Akıllı şehir mimarileri yapıları itibariyle farklı teknolojilerin, protokollerin ve ağ sistemlerinin birbirleriyle entegre ve uyum içerisinde çalışması esasına dayanır.
- Ancak birlikte çalışabilirliğin, yazılım ve donanım uygunluğunun sağlanması, yüksek performans elde edinişi, dağıtık mimari bileşenlerinin ve uygulamaların yönetiminin sağlanması oldukça zordur.
- Bileşenlerden herhangi biri üzerinde oluşacak güvenlik zafiyeti tüm sistemin güvenliğini tehlikeye atacak ve geri dönülemez sonuçlar doğuracak açıklara sebebiyet verebilir.
- Bunların yanı sıra akıllı şehir mimarilerinde kullanılan bulut bilişim ve sis bilişim gibi teknolojilerin yapılarından kaynaklı ortaya çıkabilecek güvenlik açıkları da ayrıca değerlendirilmeli ve olası problemlere karşı önlemler alınmalıdır.
- Akıllı şehir yaklaşımlarında güvenlik, hem genel olarak hem de tüm alt bileşenlerin kendi içinde ele alınması gereken bir unsurdur.
- Tüm bunlar göz önüne alındığında akıllı şehirlerde güvenlik farklı başlıklar altında değerlendirilmeli ve her başlığın yapısına uygun çözüm önerileri geliştirilmelidir.



Akıllı Şehirlerde Güvenlik Problemleri

- Kişisel veri kullanımı ve mahremiyet
- Mahremiyet ve inovasyon dengesi
 - Sistem ayarlarının dengeli bir şekilde yapılması gerekmektedir.
 - Kullanıcı izni olmadan sistemin varsayılan ayarlarının değiştirilebilir olması mahremiyet sorunlarına yol açabilir.
 - Veri anonimliği sağlanarak verinin kime ait olduğu bilgisinin farklı uygulamalar arasında gezinirken açığa çıkmasına ve dolayısıyla son kullanıcıların gizliliğinin zarara uğramasına sebep olabilmektedir.
- Yasal problemler
 - Kişisel verilerin kamu yararına olduğu düşünülerek açık veri haline getirilmesi siber saldırganlar için bu sistemlerin ve verilerin de açık hedef haline gelmesine sebep olabilir.

Akıllı Şehirlerde Güvenlik Problemleri

- Yönetişim
 - Sağlık, altyapı, ulaşım ve eğitim konularını içermektedir.
 - Yönetişim yetkililerinin güvenlik konusunda yeterli bilgiye ve kaygıya sahip olmaması büyük sorunlara sebebiyet verebilmektedir.
- Sosyo-ekonomik yapı
- Teknolojik faktörler

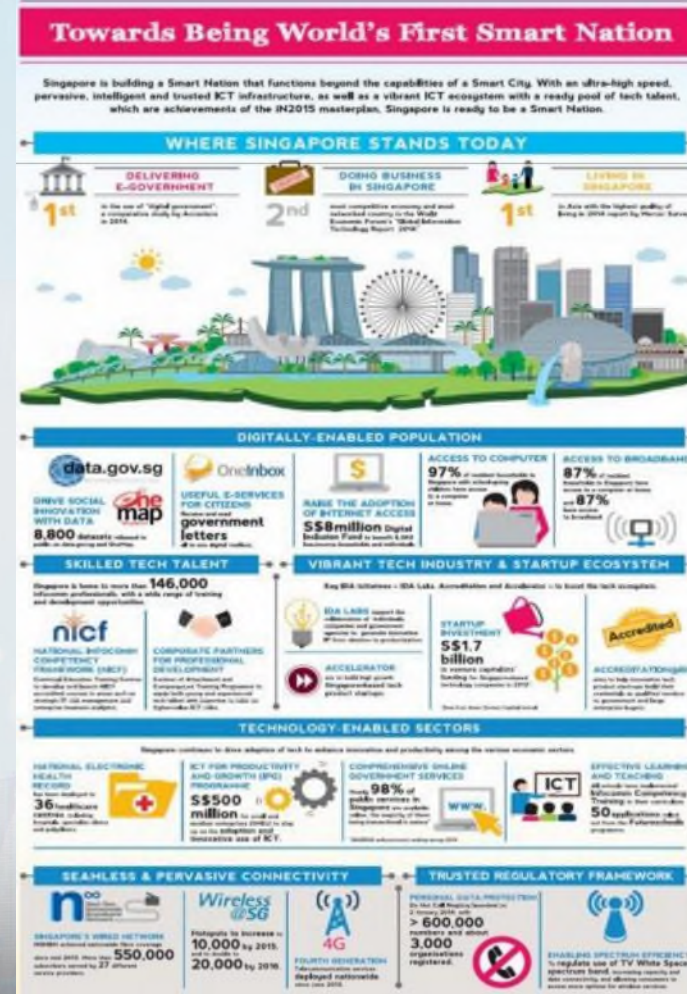
Akıllı Şehirlerde Güvenlik Teknolojileri

- Akıllı şehirlerde güvenli kamusal alanlar yaratmak için kullanılan başlıca teknolojiler şunlardır:
 - Fiziksel Güvenlik Bilgi Yönetimi
 - IP Tabanlı Video Gözetim Sistemleri
 - Video Analiz Tabanlı Şüpheli Davranış Tespiti
 - İnsan Davranış Tespit Sistemi
 - Biyometrik Tabanlı Video Sistemleri
 - Fiziksel Kimlik ve Erişim Kontrol Sistemi
 - Otomatik Plaka Tanıma
 - Araç Algılama Sistemleri
 - Gerçek Zamanlı İstihbarat Sistemleri
 - Dronlar
 - Olay Yeri İzleme
 - Liman İzleme Sistemi

Dünyada Akıllı Güvenlik Uygulama Örnekleri

1. SİNGAPUR – SMART NATION

- Singapur akıllı şehir mimarisi ve uygulamaları ile Dünya'nın 1 numaralı akıllı şehri olarak adlandırılmaktadır.
- Siber güvenliği sağlamak adına son yıllarda çalışmalara hız verilmiştir.
- 2019 yılında 10 farklı paydaşla siber güvenliği sağlamak adına ortaklık kurulduğu duyurulmuştur. Bunlar arasında Sağlık Bakanlığı, Savunma Bakanlığı, Keppel Veri Merkezleri ve Entegre Sağlık Bilgi Sistemleri bulunmaktadır.
 - Siber hazırlık
 - Endüstriyel koruma
 - Güvenli erişim
 - Güvenli tespit



Dünyada Akıllı Güvenlik Uygulama Örnekleri

2. DUBAİ – SMART DUBAİ

- Birleşik Arap Emirliği, 7 yıl boyunca Dubai 2021 planını üzerinde çalışmayı hedefliyor.
- Bu plana göre tüm kamu servislerinin, tüm toplumu kapsayacak şekilde ulaşım, iletişim, altyapı, elektrik, ekonomik servislerin ve kentsel planlamanın dijitalleştirilmesi planlanmaktadır.
- Neredeyse 90 kamu servisi şu an itibari ile dijitalleştirildi ve DubaiNow uygulaması üzerinden erişilebilir hale getirildi.
- Akıllı ve güvenli trafik
- Otonom polis merkezleri
- Blockchain ile donatılmış şehir



Dünyada Akıllı Güvenlik Uygulama Örnekleri

3. KOPENHAGEN - Copenhagen Solution Lab

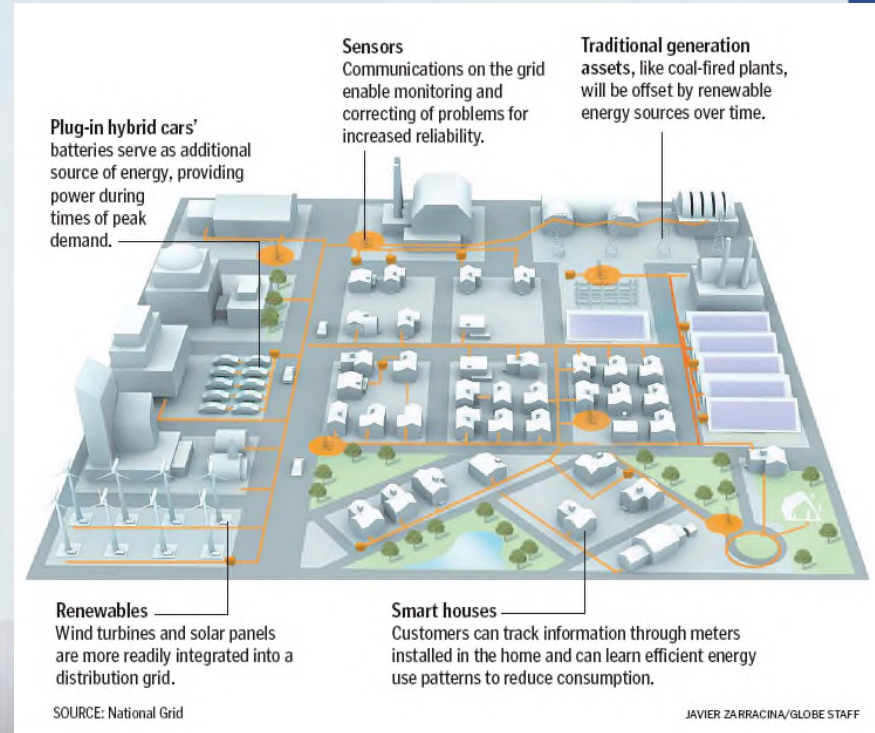
- Trafiği, hava kalitesini, atık yönetimini, enerji kullanımını ve diğer operasyonları gerçek zamanlı olarak izleyen sistemleri içermektedir.
- Bu sistem park sistemlerini, trafik ışıklarını, binaları, akıllı park metrelerini ve elektrikli araçlar için şarj ünitelerini birbirine bağlayarak gerçek zamanlı olarak trafiğin yönlendirilmesini sağlamaktadır.
- Kopenhagen'da gerçekleştirilen akıllı şehir projeleri de Avrupa'daki benzerleri gibi Nesnelerin İnterneti ve Yapay Zeka'nın gücünden faydalanmaktadır.
- Kendi Açık Veri platformuna sahip olan şehir akıllı cihazlardan topladığı verileri yapay zeka teknolojileri kullanarak işlemekte ve analiz etmektedir.



Dünyada Akıllı Güvenlik Uygulama Örnekleri

4. BOSTON

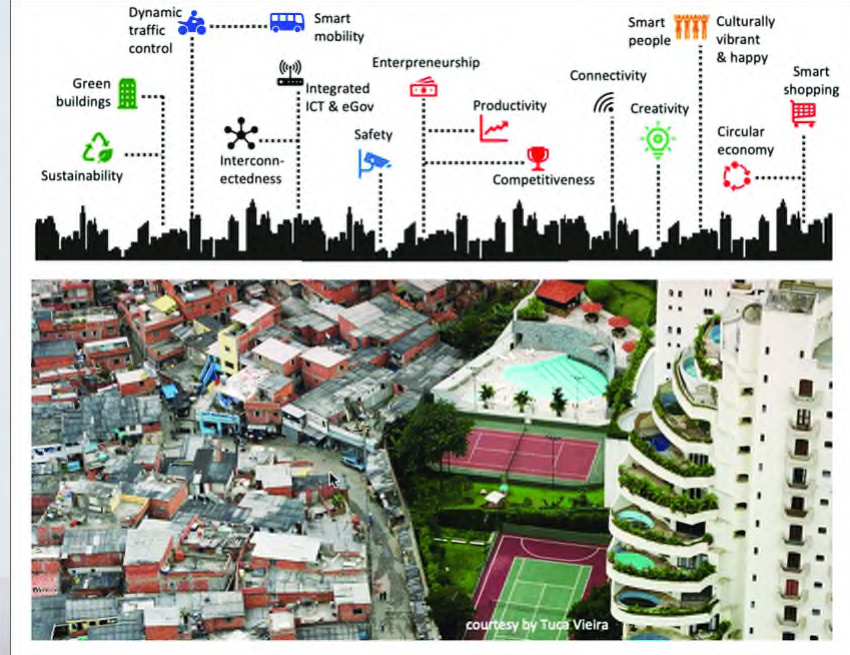
- Boston akıllı şehir uygulamalarının denendiği ilk şehirlerden biridir.
- Bir grup uygulama yardımıyla vatandaşların park bilgilerine, servis problemlerine ulaşmaları ya da birbirleriyle iletişim kurmaları sağlanmaktadır.
- Kullanıcılar şehirde gözlemledikleri olası güvenlik problemlerini bildirebilir ya da okul otobüslerinin güzergahlarını takip edebilirler.
- Şehrin birçok noktasına yerleştirilen akıllı sensörler ve mikrohublar yardımıyla trafik durumuna ilişkin bilgiler kullanıcıların kullanımına sunulmakta ve trafik sıkışıklıklarının önüne geçilmektedir.
- Sensörler aracılığı ile kalabalık güvenlik analizi gerçekleştirilmektedir.
- Boston akıllı şehir projesinde herkesin kendi güvenliğini sağlaması teşvik edilmektedir.



Dünyada Akıllı Güvenlik Uygulama Örnekleri

5. SAO PAULO – PUBLIC SECURITY

- Sao Paulo'da kamu güvenliğini arttırmak amacı ile şehrin 10000 adet kamera ile donatılması hedeflenmektedir.
- Bu kameralar Microsoft tarafından tedarik edilen ve halihazırda askeri polis tarafından kullanılan izleme sistemine bağlıdır.
- Özellikle suç oranının yüksek olduğu bölgelerde konuşlandırılan kameralardan alınan veriler işlenmekte ve olası suç analizleri için kullanılmaktadır.
- Bunların yanı sıra dronlar yardımı ile yine bu bölgelerde polis denetimleri desteklenmektedir.



Dünyada Akıllı Güvenlik Uygulama Örnekleri

6. AMSTERDAM

- Amsterdam Akıllı Şehir projesi kapsamında şehrin birçok noktasında dijital altyapılar oluşturan (verilerin toplandığı, analiz edildiği, ağ sistemlerinin oluşturulduğu) yaşayan laboratuvarlar oluşturularak bölgede yaşayan ve çalışan kent sakinlerinin verileri kullanılmaktadır.
- Akıllı mobilite ve Amsterdam kalabalık yönetim sistemleri gibi projelerin beraber çalışması ile kent sakinleri için kullanışlı ve güvenli bir dijital ortam hazırlanmaktadır.
- Responsible Sensing Lab uygulamasında akıllı sensörler ve akıllı kameralar yardımı ile kamusal alandaki verinin güvenliği sağlanmaktadır.
- Code of Streets uygulaması ile varolan navigasyon sistemlerine ek olarak okul bölgeleri, kapalı alanlar, kirlilik ve trafik sıkışıklığı bilgileri de vatandaşlar ile paylaşılarak Amsterdam'ın daha güvenli ve daha az kalabalık bir şehir olmasına çalışılmaktadır.



Dünyada Akıllı Güvenlik Uygulama Örnekleri

7. LONDRA

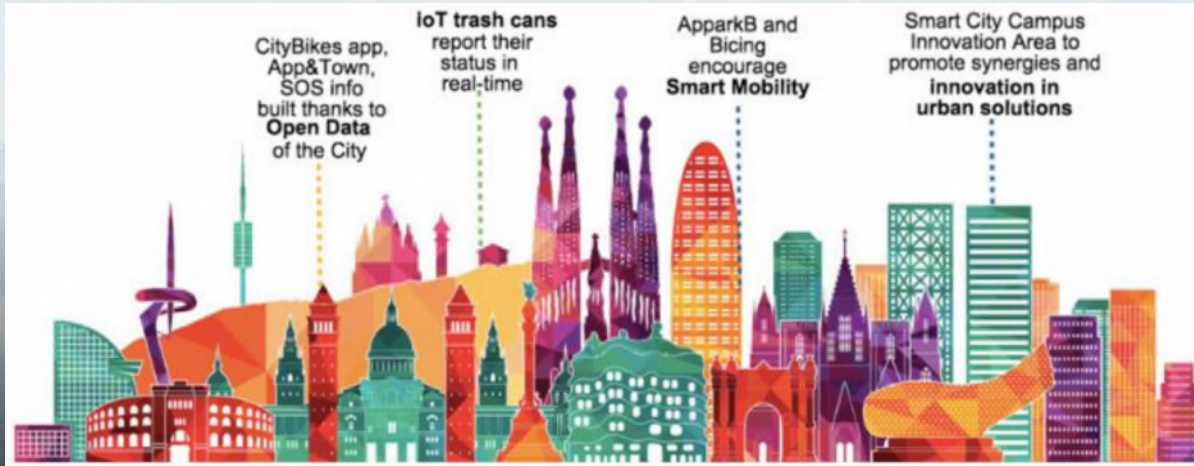
- Londra akıllı uygulamalar ile akıllı şehirler arasında yerini aldıktan sonra gittik.e daha büyük bir sorun haline gelen güvenlik konusunda çalışmalara başlanmış, bu bağlamda şehir genelinde siber güvenliği sağlayacak adımlar atılmıştır.
- Güvenlik kameraları yardımıyla toplanan çeşitli tipteki veriler analiz ve gelecek tahminleri yapmak için kullanılmaktadır.
- Bunların yanı sıra trafik durumunun izlenmesi, kirlilik seviyesinin takibi ve analiz sonuçlarında karar verilmesi için kullanılan çeşitli uygulamalar bulunmaktadır.
- Terörist saldırılardan en çok etkilenen şehirlerden biri Londra'da kamu güvenliğinin sağlanması amacıyla anti-terörist bir sistem geliştirilmektedir.
- Akustik sensörlerin kullanılması ve bomba tespit sistemlerinin varlığı kentte yaşayanların güvenli bir şekilde tahliye edilmesine yardımcı olurken aynı zamanda bu sistemlerin cevap sürelerinin oldukça kısa oluşu uygulamaya konulan bu sistemlerin başarımının da oldukça yüksek olduğunu göstermektedir.
- 2017'de kurulan Londra Dijital Güvenlik Merkezi'nde Londra Belediye Başkanı, Metropolitan Polis Servisi ve Londra Polisi beraber çalışarak siber suça karşı savaşmaktadır.



Dünyada Akıllı Güvenlik Uygulama Örnekleri

8. BARCELONA

- Barcelona akıllı şehir konseptini ilk uygulayan şehirlerden bir tanesi olmasının yanı sıra tüm şehir boyunca yayılmış geniş sensör ağı sayesinde farklı türdeki verilerin toplanarak işlenmesine olanak tanımaktadır.
- Ulaşım, gürültü seviyesinin ölçümü ve enerji kullanımı gibi birçok alanda akıllı şehir uygulamalarına sahiptir.
- Açık veri portalı, hava kalitesi ölçüm sensörleri ve şehir genelindeki yaygın kamu Wi-Fi ağı ile Barcelona'nın sağlam akıllı şehir altyapısı dünya genelindeki ilk 10 akıllı şehir arasındaki yerini almaktadır.
- Giyilebilir kameralar, kalabalık yönetimi, veri tabanlı inşaat, erken felakaet uyarı sistemi, ateşli silah ve suç tespit sistemi, ev güvenlik sistemleri, gerçek zamanlı suç haritalaması ve akıllı denetleme uygulamaları ile şehrin akıllı güvenliği koruma altına alınmaktadır.



Türkiye’de Akıllı Güvenlik Uygulama Örnekleri

1. İSTANBUL

- İstanbul, yapılan çalışmalar ve uygulamalarla akıllı şehirler platformundaki yerini her gün biraz daha sağlamlaştırmaktadır.
- **Çevre Takip Merkezi**
- **Adaptif Trafik Yönetim Sistemi (ATAK)**
- **Mobil EDS**
- **Akıllı Park Yönetimi**
- **Akıllı Geri Dönüşüm Yönetimi**



Türkiye’de Akıllı Güvenlik Uygulama Örnekleri

2. ANKARA

- Teknoloji dostu kent uygulamaları başkentimizde hızla hayata geçirilmektedir.
- Ankara Büyükşehir Belediyesi Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Kore Cumhuriyeti’nin başlattığı “2020 K-City Network Akıllı Şehirler İş Birliği Programı” hibe desteğinden yararlanmaya hak kazanmıştır.
- **Entegre Katı Atık Yönetimi Sistemi**
- **Akıllı Ulaşım Sistemleri**
- **Ankara BB Mobil Uygulaması**
- **Elektrik Enerji Takip Sistemleri**



Türkiye’de Akıllı Güvenlik Uygulama Örnekleri

3. KONYA

- Akıllı şehir mimarisi ve uygulamalarının hayata geçirildiği ilk şehirlerimizden biridir.
- Başarılı uygulamalarla kent yaşamı daha verimli bir hale getirilmektedir.
- **Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi (ATUS)**
- **Merkezi Trafik İşletim Sistemi**
- **Bisiklet Yolları ve Akıllı Bisiklet Sistemi**
- **Otopark Bul**
- **E-Hemşerim**
- **Katı Atık Tesisinde Metan Gazından Elektrik Üretimi**



Türkiye’de Akıllı Güvenlik Uygulama Örnekleri

4. KAYSERİ

- Kayseri, ‘akıllı şehirciliğe’ yönelik örnek uygulamaları ile kentin gelişmişlik düzeyini teknolojik yatırımlarla göstermektedir.
- **“Akıllı Şehir Kayseri” Mobil Uygulaması**
- **Akıllı Kavşaklar**
- **Trafik Kontrol Merkezi (TKM)**
- **Akıllı Duraklar**

Türkiye’de Akıllı Güvenlik Uygulama Örnekleri

5. GAZİANTEP

- Gaziantep Büyükşehir Belediyesi’nin yürüttüğü ‘Akıllı Şehir Gaziantep’ projesi, kent yaşamına yapılan dokunuşlarla yıllık 30 milyon TL tasarruf yapılmasını sağladı.
- Aylık 1,5 milyon kişiye hizmet eden tramvay hattındaki akıllı duraklar, tramvay ve otobüslerdeki ücretsiz kablosuz internet hizmeti, 7/24 ulaşılabilen çağrı merkezi, belediyeye ait araçların takibi, fiber internet altyapısı, park ve bahçe sulamacılığında tasarruf sağlayan yeni nesil teknolojiler ve Gaziantep halkının hayatını kolaylaştırma amacını taşıyan mobil uygulaması gibi yenilikleri kapsıyor.
- **Akıllı Durak**
- **Trafik Sinyalizasyon**
- **Su SCADA Sistemi**
- **Akıllı Şebeke ve Yenilenebilir Enerji Sistemler**
- **Atıkmatik**



Güvenli Şehir Yapılanmasında İzlenmesi Gereken Yol Planı

- **Gizlilik:** Kullanılan verilerin gizliliği sağlanmalıdır. Birbirleriyle sürekli haberleşme durumunda olan cihazlar arasındaki iletişimin farklı kişiler tarafından da dinlenemediğinden emin olunmalıdır.
- **Doğru hedeflere odaklanma:** Olası tehditler analiz edilerek hazırlık yapılması yerinde bir yaklaşımdır. Ayrıca güvenlik zaafiyetlerinin tespiti ve analizi de daha güvenli bir akıllı şehir yapılanmasında temel taşlardan biridir.
- **Katılım:** Akıllı şehir yapılanmasına dahil olan her paydaşın aktif katılım göstermesi siber güvenliğin sağlanmasını kolaylaştıracaktır.
- **Şeffaflık:** Siber güvenlik önlemlerini alan servis sağlayıcıların ve yönetimlerin şeffaflığı, karşılıklı güven ortamı oluşması ve acil durumlarda daha hızlı aksiyon alınması konusunda önemlidir.



Güvenli Şehir Yapılanmasında İzlenmesi Gereken Yol Planı

- **Düşük risk:** Akıllı şehir tasarımında ana hedeflerden biri oluşacak riskleri minimum düzeye indirmektir. Bunu yapabilmek için detaylı bir analiz gerekmektedir.
- **Saldırı yüzeyinin minimize edilmesi:** Saldırı yüzeyinin küçültülmesi, saldırganların belirli bir cihaz ya da uygulama üzerinde buldukları açıkları kullanarak güvenlik ihlaline sebep olmalarını engelleyebilir.
- **Beyaz liste:** Kullanıcı yetkilendirilmesi yapılması ve bu yetkilendirilmenin sınırlarının belirlenmesi güvenliği sağlamada çok önemlidir.
- **Minimal yetki:** Yetkilendirme sırasında kullanıcıların sadece işlerini yerine getirebilecekleri kadar yetkilerle donatılması gerekmektedir.
- **Görevlerin ayrılığı:** Bir görevin, farklı yetkiler tanımlanarak farklı kişilere bölünmesiyle çıkar çatışması ve sahtekarlığın önüne geçmek mümkün olmaktadır.



Güvenli Şehir Yapılanmasında İzlenmesi Gereken Yol Planı

- **Farkındalık:** En zayıf halka olan insan faktörünün güvenliğe olumsuz etkilerini minimize etmek adına bilgi teknoloji okur yazarlığının artırılması, kurumsal ve kamusal bazda eğitimlerle desteklenmesi gereklidir.
- **Değişime açık olma:** Teknolojik gelişmeleri yakından takip etmek ve değişen dünya yapısına ayak uydurabilmek için yenilikçi teknolojileri akıllı şehir yapılanmalarına dahil etmek gerekmektedir.
- **Yedekleme ve loglama:** Sistemsel hatalar göz önünde bulundurulduğunda verilerin ve analiz sonuçlarının yedeklenmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra siber saldırıların tespiti için kullanılan sistemlere yardımcı olabilmek ve siber suçların ve suçluların takibini gerçekleştirebilmek için loglama yapılması da zorunludur.



Akıllı Güvenliğin Sağlanmasında Alınabilecek Önlemler

- Kullanıcı sayısının çokluğu, farklı tipteki teknoloji ve protokollerin varlığı ve dağıtık yapısı, akıllı şehir sistemleri siber saldırganlara geniş bir saldırı yüzeyi sunmaktadır.
- Akıllı şehir tasarımı, belirli çözümlerin kullanılması ve zaafiyet analizlerinin gözönünde bulundurulması akıllı şehirlerin güvenli hale gelmesine yardımcı olacaktır.
- **Geleneksel Çözümler**
 - Erişim kontrolü – fiziksel ve mantıksal
 - Kimlik doğrulaması ve mülkiyet
 - Donanımsal ve yazılımsal zaafiyetlerin ortadan kaldırılması
 - Cihazların doğru yapılandırılması
 - İnsan faktörü-teknoloji okur yazarlık eğitimi



Akıllı Güvenliğin Sağlanmasında Alınabilecek Önlemler

- **Modern Çözümler**
 - Yapay zeka ve makine öğrenimi
- **Yasal Çözümler**
 - Yasal denetim, zorlama ve yaptırımlar
 - Yeni yasaların çıkarılması ve mevcut yasaların güncellenmesi

Akıllı Güvenliğin Sağlanmasında Alınabilecek Önlemler

- Mimari ve ihtiyaç analizi
- Cihazlar arası veri iletimi ve erişim kontrolü
- Fonksiyonelliğin kontrolü
- Güvenlik testleri, izleme ve müdahale
- Siber güvenlik ve teknoloji okur yazarlığı eğitimi
- İhtiyaçlar doğrultusunda özelleştirilmiş yasalar
- Yapay zeka ve makine öğrenmesinin kullanılması ile akıllı analiz ve geleceğe yönelik tahminlerin yüksek başarımla gerçekleştirilmesi



SONUÇ

- Son yıllarda IoT, bulut bilişim ve siber fiziksel sistemler gibi teknolojilerde yaşanan gözle görülür gelişmeler ve bu teknolojilerin sağlamış olduğu avantajlar, akıllı şehir sistemlerinde temel bileşenler olarak yer almalarına sebep olmuştur.
- Akıllı şehir yaklaşımı, bu yeni teknolojileri birlikte kullanarak şehir yaşamının kalitesinin iyileştirilmesi, kaynakların verimli bir şekilde dağıtımı ve operasyonel masrafların azaltılmasını sağlamayı amaçlamaktadır.
- Verinin olduğu her yerde siber güvenlik önemli bir tehdit olarak karşımıza çıkmaktadır.
- Bunun yanı sıra akıllı şehirlerin dağıtık veri işleme, farklı teknoloji ve protokollerin varlığı, yüksek yoğunluklu kullanıcı sayısı kaynaklı ölçeklenebilirlik ve farklı bileşenlerin beraber çalışabilirliği problemleri, akıllı şehir uygulamalarını siber saldırganlar tarafından açık hedef haline getirmektedir.
- Saldırı kaynaklı akıllı şehir uygulamalarının fonksiyonelliğini yitirmesi temel amacının dışına çıkılması anlamına gelmektedir.
- Mimari tasarım ve güvenlik protokollerinin yürürlüğe konulmasından önce, akıllı şehir uygulamaları için bu uygulamaları kullanacak şehir sakinlerinin sosyo-ekonomik yapıları değerlendirilmeli ve detaylı analizler yardımıyla tasarım gerçekleştirilmelidir.



SONUÇ

- İnsan faktörünün en zayıf halka olduğu hiç bir zaman unutulmamalı ve insan kaynaklı siber güvenlik açıklarının önüne geçebilmek için siber güvenlik farkındalığını arttırmak ve hem kurum çalışanlarının hem de kullanıcıların eğitilmesi sağlanmalıdır.
- Geleneksel, yenilikçi ve yasal çözümlerin beraber kullanılması ile önlemlerin alınmasına yardımcı olabilmektedir.
- Ülkemizde son yıllarda hız kazanan başarılı akıllı şehir uygulamalarının güvenlik açısından desteklenerek sağlamlaştırılması, dünya sahnesinde hakkettiğimiz yeri almamızı sağlayacaktır.
- Güvenliğin ilk adımı, güvenlik için alınacak önlemlerin ulusallaştırılması, dışa bağımlılığın ortadan kaldırılmasıdır.
- Bu bağlamda siber güvenlik uzmanları yetiştirilmesi, yerel yazılım ve donanımlar üretilmesi hassas verinin korunumu ve mahremiyetin sağlanmasında çok önemlidir.
- Akıllı şehirler tasarlanırken, güvenliğin sistemin en temel parçalarından biri olduğu gerçeğinden yola çıkarak siber riski minimum seviyeye düşürecek önlemler alınmalıdır.
- Kurumlar, devlet veya insanlara yönelik gerçekleştirilen siber saldırılar, akıllı şehirler tarafından en kısa sürede tespit edilmeli ve en az kayıpla çözülmelidir.



TEŞEKKÜRLER

Dr. Öğretim Üyesi Şafak Durukan Odabaşı
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Mühendislik Fakültesi
safak.odabasi@iuc.edu.tr



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI