



# Youth & THE CITY

# Youth & THE CITY

## Modül 3

### Akıllı şehirlerde teknolojinin yönü

#### **Öğrenme hedefleri**

*Belirli teknolojilerin akıllı şehirlerin gelişimine nasıl etki ettiğini anlamak. Akıllı Şehirlerde IoT, AI, Büyük Veri ve Blockchain teknolojilerinin kullanımını öğrenmek.*



# YOUTH & THE CITY

## Kursun tanımı

Modül 3: Akıllı şehirlerde teknolojinin rolü

1. Giriş
2. Akıllı şehirlerde teknoloji nasıl uygulanır?
3. Akıllı şehirlerin uygulanmasında teknoloji değer zincirlerinin adımları
4. Akıllı şehirlerde uygulanan teknolojiler
5. Sonuçlar



# 1. Giriş

Günümüzde şehirler, teknolojik yenilikler sayesinde yapılarını ve işleyişlerini dönüştürmeye başlamış ve "akıllı şehirler" kavramını ortaya çıkarmıştır. Bu geleceğin şehirleri, sadece sakinlerinin yaşam kalitesini iyileştirmekle kalmayıp, çeşitli teknolojileri entegre ederek kaynak ve hizmet yönetimini de optimize etmeyi amaçlamaktadır. Bu dizinde, bu yeni ortaya çıkan kentsel bağlamda teknolojinin uygulanmasını kolaylaştıran temel bileşenleri ayrıntılı olarak ele alacağız. İlk olarak, belediyelerin yenilikçi çözümleri benimsemelerini sağlayan yaklaşım ve stratejileri analiz ederek, akıllı şehirlerde teknoloji uygulamasının nasıl gerçekleştirildiğini inceleyeceğiz. Ardından, bir fikrin ortaya çıkmasından sürdürülebilir ve verimli projelere dönüşmesine kadar olan aşamaları vurgulayarak, teknoloji değer zincirlerini oluşturan adımları inceleyeceğiz. Son olarak, trafik yönetim sistemlerinden vatandaş katılımı platformlarına ve çevresel sürdürülebilirliğe kadar, bu kentsel ortamlarda uygulanan teknolojilere genel bir bakış sunacağız. Bu dizin, teknolojinin sadece kentsel altyapıyı yeniden tanımlamakla kalmayıp, aynı zamanda inovasyon ve sürdürülebilirlik çerçevesinde sosyal ve ekonomik kalkınmayı da nasıl teşvik ettiğini anlamak için bir rehber görevi görecektir.



## 2. Akıllı şehirlerde teknoloji nasıl uygulanır?

Bu modülde, Akıllı Şehirlerin uygulanmasında hangi farklı teknolojilerin kullanıldığını ve vatandaşlara yaşam kalitelerini gerçekten iyileştiren değerli bilgiler ve hizmetler sunmak için bu teknolojilerin birbirleriyle nasıl bağlantılı olduğunu öğreneceksiniz. Başlangıç olarak, akıllı bir şehrin, çok sayıda teknolojiyi ve bunları uygulayan, işleten ve kullanan çok sayıda aktörü içeren karmaşık bir ekosistem olduğunu anlamak gerekir. Bu teknolojiler ayrıca ölçeklenebilirlik, kapasite, mobilite ve bilgi güvenliği ve gizlilik yönetimi gibi zorluklarla da karşı karşıyadır. Bu nedenle, akıllı şehirler için önerilen hizmetlerin değer zincirini tam olarak anlamak için teknolojinin neler sunabileceğini de anlamak gerekir.



Akıllı bir şehir oluşturmak, belirli hizmetleri tek tek sunmaktan çok daha fazlasını gerektirir (Medina et al., 2021). Akıllı bir şehir uygulamak, bir dizi altyapı oluşturmanın yanı sıra bilgi yönetimi mekanizmaları ve farklı platformların entegre edilmesini gerektirir ve tüm bunlar küresel bir bakış açısıyla bütünleştirilmelidir.



Özetle, Akıllı Şehirlerin "teknolojik değer zinciri" olarak adlandırabileceğimiz beş adım tanımlanabilir (Preukschat, 2017):

- **İlk olarak**, şehirden veri toplama aşaması gerçekleştirilir. Bu, sensörler, aktüatörler ve çeşitli cihazlar, örneğin cep telefonları, ev cihazları, araçlar ve şehir mobilyaları, binalar, kanal ve boru sistemleri, meteoroloji istasyonları vb. gibi sabit altyapılarda bulunan ölçüm cihazları aracılığıyla gerçekleştirilir.
- **İkinci olarak**, şehirden toplanan veriler iletişim ağları aracılığıyla iletilir. Bu, uygulamanın mobilite, bant genişliği ve gecikme gereksinimlerine göre kablosuz, mobil ve sabit altyapının bir kombinasyonu ile gerçekleştirilir.
- **Üçüncü aşama**, verilerin depolanması ve analizini içerir: kentsel ortamda toplanan veriler merkezi bir platformda depolanır ve farklı analitik sistemler tarafından daha sonra işlenmeleri kolaylaştırılır. Bunun için bilgi deposu geçici olmamalı ve veriler daha sonra uygulamalar ve hizmetler tarafından kullanılabilmelidir.
- **Dördüncü olarak**, veriler bir Hizmet Sunum Platformuna beslenir. Bu platform, Akıllı Şehir ortamında hizmet sunumunu kolaylaştırır ve örneğin fiyat yönetimi, faturalandırma, müşteri ilişkileri yönetimi vb. işlemleri mümkün kılan modüllerden oluşur. Ayrıca, son müşterilere sunulacak hizmetleri uygulamak için kullanılacak arayüzlere sahiptir.
- **Son olarak**, Akıllı Şehir Hizmetleri vardır. Bu hizmetler, teknoloji değer zincirinin geri kalanında yer alan aktörler tarafından veya çoğu durumda, farklı sektör ve ekonomik alanlara ait, şehirde her bir özel hizmetin sunumunda zaten yer alan diğer aktörler tarafından geliştirilebilir.

Bu modülün bir sonraki bölümünde, "Teknoloji Değer Zinciri"nin farklı adımlarının her birini daha ayrıntılı olarak ele alacağız ve ardından, bu modülün bir sonraki bölümünde, bu değer zincirlerinde kullanılan başlıca teknolojileri ayrıntılı olarak inceleyeceğiz.



## 3. Akıllı şehirlerin uygulanmasında teknoloji değer zincirlerinin adımları

### 3.1 Veri toplama teknolojileri

Bir Akıllı Şehir, şehrin nabzını tutabilmek için öncelikle, genellikle çok çeşitli ve yapılandırılmamış nitelikteki bilgileri toplamaya olanak tanıyan sensörler ve diğer veri toplama cihazları gibi araçların yaygın bir şekilde kullanılmasına ihtiyaç duyar.

**Peki, sensörler nedir?** Sensörler, sıcaklık, parlaklık, atmosferik basınç vb. fiziksel büyüklükleri uygun şekilde işlenebilecek sayısal değerlere dönüştürebilen cihazlardır.

Farklı türleri vardır (Bouskela, 2016):

Termistörler, sıcaklık değişimlerine bağlı olarak dirençlerini değiştiren malzemelerdir.

- Kaynaklar (elektrik, su, gaz): Bu durumda, işlevlerine göre iki gruba ayrılabilirler. İlki, tüketimi ölçmeye adanmıştır (sayaç görevi görürler) ve diğer yandan, belirli bir kaynağın mevcut rezervlerini her an bilmemizi sağlayanlar (seviye sensörleri).
- Güvenlik: Bu grup, havada duman olduğunda belirli bir sinyal yayan duman dedektörlerini içerir. Gaz sensörleri ise genellikle belirli bir gazın varlığında fiziksel veya kimyasal özelliklerini değiştirerek tepki veren fiziksel bir unsurdan oluşur. Bu grup ayrıca, bu konudaki parametreleri kaydetmeye adanan bir dizi sensörü bir araya getiren kirlilik algılama sistemlerini de içerir.
- Aydınlatma: Bu sensör grubu, aldığı ışığı elektrik sinyaline dönüştürebilen bir fotoelektrik dönüştürücüden oluşur.
- Varlık sensörleri: Bu durumda, çevrelerindeki değişiklikleri nasıl algıladıklarına göre farklı türleri vardır: kızılötesi, titreşim, fotoelektrik, ultrasonik veya akustik.
- İklim koşulları: Bu grup, sıcaklık sensörleri gibi sensörleri içerir. Bu alanda önemli olan diğer sensörler ise nem ve atmosferik basınç sensörleridir.
- Ulaşım altyapısı: Bu grup, karayolları, demiryolları, kavşaklar vb. ile ilgili mümkün olduğunca fazla bilgi toplamak için tasarlanmış sensörleri içerir. Bunlar arasında varlık sensörleri (kamaralar, kızılötesi sensörler vb.)



- Hareket: Bu durumda sensör, üzerine uygulanan kuvvetleri ölçen ve bir jiroskopa birlikte bir nesnenin hareketi hakkında bilgi sağlayan ivmeölçerdir.
- Konumlandırma: Doğal manyetik alanın yatay bileşeninin yönünü sağlayan elektronik pusula ve küresel konumlandırma sistemleri veya GPS'dir.

Bunlar en önemli sensörler olmakla birlikte, yelpazesi daha genişir ve çoğu fiziksel büyüklüğü kapsar. Yukarıda bahsedilenlerin yanı sıra, su basıncını, gürültü seviyesini, bulanıklığı, güneş ışınlarını ve ultraviyole ışınlarını izleyen sensörler de bulunmaktadır. Öte yandan, bu gruba farklı eylemlerin gerçekleştirilmesini kolaylaştıran aktüatörler ve kontrolörler de eklenmelidir: kameralar, sensörler vb. Bu sensörlerin çoğu yıllardır mevcuttur, ancak günümüzde dijitalleştirme ve ardından internete bağlanma şeklinde bir teknolojik gelişme yaşanmaktadır. Bu sayede, farklı fiziksel değişkenler hakkında gerçek zamanlı olarak büyük miktarda bilgi sunarak, Akıllı Şehir (Tarazona, 2020) çerçevesinde yeni hizmetler önermektedirler. Çoğu durumda, bu sensörler çevredeki bilgileri ve kendi işleyişleri hakkındaki bilgileri kullandıkları için akıllı sıfatını almıştır. "Akıllı ortamlar" olarak adlandırılan bu sensör ağlarının temel özellikleri, sahip oldukları mikroişlemci sayesinde işleme yapabilme, entegre bellekte bilgi depolayabilme ve kablosuz iletim modülü sayesinde veri gönderme kolaylığıdır. Günümüzde, verileri internetten erişilebilen çok sayıda sensör ağı bulunmaktadır, ancak sorun, her ağın kendi standartlarını, protokollerini ve veri temsil formatlarını kullanmasıdır. Bu nedenle, daha sonraki bir bölümde açıklanacağı gibi, bu heterojenliği yönetmeyi kolaylaştıran bir platforma sahip olmak önemlidir.





Smart City projesinde sensörlerin aşağıdaki özelliklere sahip olması özellikle önemlidir: kolay kurulum,

- kendini tanımlama,
- kendi kendini teşhis etme,
- güvenilir olma,
- diğer düğümlerle koordinasyon sağlama,
- sinyali dijital olarak işleyebilen yazılımları içermeleri,
- standart ağ ve kontrol protokollerini kullanma,
- düşük enerji tüketimi sayesinde uzun süre aktif kalabilme
- ve kolay bakım özelliklerine sahiptir.

Ayrıca, kentsel peyzaj yasal olarak korunması gereken bir çevre kavramı olduğundan, bu düğümler yerleştirilecekleri çevreyle görsel olarak bütünleşmelidir.

Bu sensör düğümlerinin, bir operatörün yerinden ayrılmasına gerek kalmadan kablosuz olarak yeniden programlanabilmesi de önemlidir.

Bu bağlamda, kablosuz programlama (OTA) genellikle bakım için kullanılır.

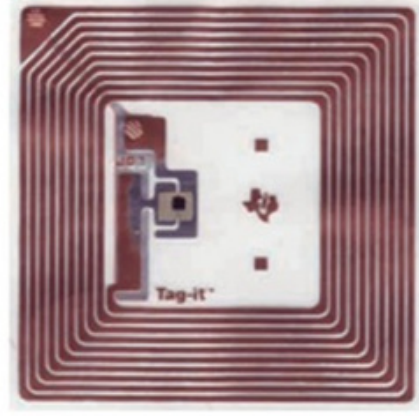


*İnternete bağlı ölçüm cihazları*





Teknoloji değer zincirinin bu noktasında yer alan bir diğer teknoloji grubu ise RFID (radyo frekansı tanımlama) etiketleri dahil olmak üzere tanımlama teknolojileridir. RFID etiketi, bir ürüne, hayvana veya kişiye yapıştırılabilen veya gömülebilen küçük bir cihazdır. RFID etiketleri, bir RFID alıcı-vericisinin radyo frekansı isteklerini alıp yanıtlanmasını sağlayan antenler içerir. İçerdikleri bilgiler, bir kullanıcı tarafından yorumlanmak üzere alınabilir veya terminal tarafından yorumlanarak bir eyleme yol açabilir. Bu teknoloji, envanter yönetimi, varlıkların güvenli tanımlanması (belgeler, ekipmanlar vb.) gibi alanlarda çok yararlıdır.



*RFID etiketi*

BiDi ve QR kodları da kodlanmış bilgi içeren ve çok sayıda nesne ve öğe hakkında genişletilmiş bilgileri sorgulamaya olanak tanıyan öğeler olarak bahsedilebilir. Bunlar, bunları okuyabilen bir cep telefonundan erişilebilen bilgileri içeren barkodlara benzer karelerdir.



*QR kodunu kullanarak bilgiye erişmek*



Bu gruba, kentsel ortamda veri toplama işlemine yardımcı olan cihazlar olarak işlev gören akıllı telefonlar da dahildir. Kısacası, bu teknolojiler şehrin altyapısını, araçlarını ve sakinlerini "hissetmeyi" mümkün kılar. Bu cihazlar giderek daha fazla sensörle donatılmaktadır; ses, ışık, ivme, kamera vb. sensörler, bilgi toplama ve bu bilgileri internete gönderme imkanı sağlar. Kullanıcılar platforma entegre oldukça ve daha fazla veri ürettikçe, daha fazla uygulama geliştirilecektir. Halihazırda birçok alanda veri toplanmakta ve buna göre gerçek zamanlı olarak harekete geçilmektedir. Bu fikrin bir örneği, akıllı telefonla gürültü kirliliğini ölçmeyi ve bunu ağ üzerinden diğer kullanıcılarla gerçek zamanlı olarak paylaşmayı sağlayan WideNoise uygulamasıdır (Kyriazopoulou, 2015). Bu konudaki bir başka örnek, şehrin her bölgesindeki insan yoğunluğunu ve şehirdeki hareketlerini takip etmek için kullanılmasıdır. Boston (Amerika Birleşik Devletleri) şehrinde iPhone için Citizen's connect uygulaması, vatandaşların akıllı telefonlarının kamerasını kullanarak şehirdeki farklı türdeki olayları bildirmelerine olanak tanır. Böylelikle, bu olayların çözümü çok daha hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilir. Bu durumda, akıllı telefon ve vatandaşlar şehrin sensörleri haline gelir. Yani, herhangi bir günlük aktivite bu cihazlardan biri aracılığıyla etkileşimde bulunabilir.

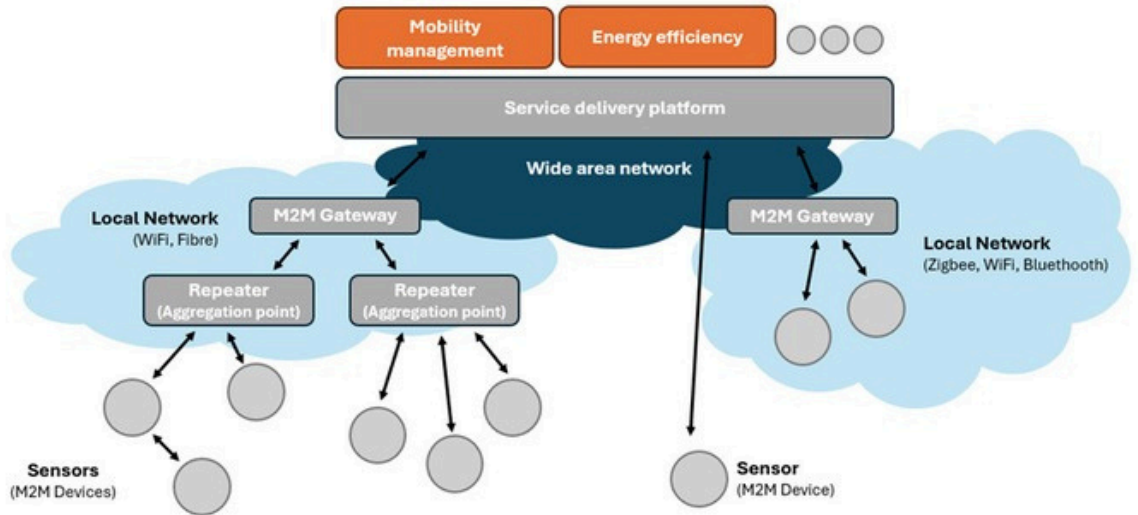


### 3.2 Veri aktarım teknolojileri

Veriler toplandıktan sonra, merkezi hizmetlere ve depolama platformlarına bilgi aktarımını sağlayarak veya akıllı cihazlar arasındaki iletişimi kolaylaştırarak iletişimi kolaylaştırmak gerekir. İletişim ağları, Akıllı Şehirler ile ilişkili hizmetlerin geliştirilmesi ve uygulanmasında temel bir rol oynar, çünkü cihazlar arasında, kişiler arasında ve kişiler ile cihazlar arasında iletişimi sağlayan temel altyapılardır. Bu uygulamalarda kullanılan ağlar çok heterojendir, bu nedenle birlikte çalışabilirlik ve şeffaflık çok önemlidir (Daneva, M, 2018). Teknoloji değer zincirinin bu unsuru, kullanılan ağ standartları ve iletişim protokollerinden bağımsız olarak, Akıllı Şehirleri oluşturan diğer tüm halkaları, yani birleşik iletişimi kolaylaştırır. Bu teknolojilerin en büyük zorluğu, şehirde dağılmış, artan, dağınık ve heterojen sayıda makine, sensör ve aktüatörün yönetilmesidir. Bu bağlamda, kapılaritesisi sayesinde kablosuz ağların yükünü hafifletecek sabit ağlar gerekli olacaktır. Bununla birlikte, Akıllı Şehirler alanında, her yerde bulunabilirlik açısından konsepti tamamlamaya gerçekten katkıda bulunanlar kablosuz ağlardır. Bu nedenle, bu bölüm özellikle bunlara odaklanmaktadır (Daneva, M, 2018). Günümüzde, her bir durumda, gerekli etki alanı içinde ve mümkün olan en az enerji tüketimi ile yeterli bant genişliği sunma öncülünü yerine getirmeyi amaçlayan çok sayıda kablosuz teknoloji bulunmaktadır. Bu, birçok cihazın mobil niteliği göz önüne alındığında, bunların makul bir şekilde kullanılmasını sağlar. Her halükarda, Akıllı Şehir'deki iletişim genellikle farklı düzeylerde ele alınır. İlk yakınlık ağında, veriler tekrarlayıcı olarak adlandırılan elemanlardaki sensörler aracılığıyla toplanır. Bunlar ayrıca bazen verileri şifreleyebilir. İkinci düzeyde, tekrarlayıcılar verileri üst düzey taşıma ağı üzerinden yönlendiren diğer elemanlara gönderir. Bu elemanlara ağ geçidi denir. Bu seviyeler arasındaki iletişim için, örneğin, örgü ağlar (örneğin Zigbee kablosuz teknolojisi) kullanılabilir ve daha sonra, üst taşıma ağına bağlanmak için genellikle GPRS veya 3G gibi hücreli teknolojiler veya bu ağ geçitleri sabit ağlara bağlıysa ADSL veya fiber optik gibi teknolojiler kullanılır (Monzon, 2015).



**Pratik örnek** Tüm bu bilgiler, pratik bir örnek kullanılarak daha iyi anlaşılabilir: Kentsel otoparkları yöneten uygulamalarda, her park yerinin asfaltına yerleştirilmiş plastik bir kapsül içinde bulunan sensörlerin dağıtılması gerekir; bu da kablosuz iletişim ağını oluşturur. Bu ağ, bir dizi tekrarlayıcı aracılığıyla bir ağ geçidine bağlanır ve bu ağ geçidi, verileri internet üzerinden merkezi bir sunucuya gönderir. Görüldüğü gibi, bu örnekte bilgi toplama ve iletme için çeşitli teknolojiler kullanılmaktadır. Akıllı şehir ortamında çok yaygın olan cihazlar arası iletişim, diğer adıyla makine-makine iletişimi (M2M), yeni kablosuz ağların geliştirilmesinde de büyük bir etkiye sahiptir. Bu nedenle, çoğu standardizasyon kuruluşu bu gerçeği ve M2M hizmetlerinin özel ihtiyaçlarını, teknolojilerin yeni sürümlerinin standardizasyon sürecinde temel bir unsur olarak değerlendirmektedir.



### 3.3 Veri depolama ve analiz teknolojileri

Bu grup, veri işlemeyi ve daha sonra büyük veritabanlarında depolanması için homojenleştirmeyi kolaylaştıran teknolojileri içerir. Ayrıca veri analizi ve görselleştirme teknolojilerini de içerir. Bu katman, bir yandan Akıllı Şehir çerçevesinde hizmet sunmak için gerekli tüm bilgileri sağlarken, diğer yandan şehrin farklı bölgelerinden gelen verilerin analizi yoluyla karar verme sürecini iyileştirir. Aynı zamanda, Akıllı Şehir'in farklı uygulamaları ve hizmetleri tarafından kullanılacak birleşik bir şehir modeli oluşturmak da amaçlanmaktadır. Bilgi yönetimi ayrıca belirli düzeyde koruma, güvenlik ve gizlilik garantisi gerektirir ve bu katman, bunların sağlanması gereken yerdir (Telefónica, 2011). Veriler, Akıllı Şehir çerçevesindeki herhangi bir hizmetin temel hammaddesidir. Bu verileri yönetmek oldukça karmaşık bir iştir, çünkü genellikle gerçek zamanlı olarak tüketilirler, çok çeşitli olurlar, farklı formatlarda sunulurlar, genellikle coğrafi konum bilgisi gerektirirler ve ideal olarak tüm şehri temsil eden karmaşık bir veri modeline entegre edilmeleri gerekir. Bu bağlamda, işlenmelerini kolaylaştıran araçlara ihtiyaç vardır: kolay erişilebilir yapılarda çıkarma, homojenleştirme ve depolama.



Bu bağlamda, veri depoları, büyük miktarda bilginin depolanması ve işlenmesi gereken tüm sektörlerde yaygın olarak bilinen araçlardır. Bu depolarda, bir kuruluş için gerekli veya yararlı olan veriler, daha sonra kullanıcı için yararlı bilgilere dönüştürülmek üzere ara adım olarak depolanır. Farklı karar destek sistemleri, yönetici bilgi araçları ve bilgi görüntüleme sistemlerinin kullanılması, daha sonraki analizleri kolaylaştıracaktır. Akıllı şehirler söz konusu olduğunda, veri depolarının tasarımında iki temel özellik dikkate alınmalıdır: büyük miktarda verinin gerçek zamanlı olarak yönetilmesi ve bilginin coğrafi konumunun belirlenmesi ihtiyacı. İkinci durum için, verilere tam olarak bu coğrafi konum bilgisini ekleyen "uzamsal veri deposu" kullanılır. Bu durumda, coğrafi bileşen ek bir veri değil, ek bir boyuttur, böylece şehrin tüm karmaşıklığı modellenenir ve çevrimiçi analitik işleme araçları kullanılarak çok boyutlu sorgulamalarda yüksek performans elde edilebilir, aynı zamanda sonuçlar uzamsal olarak görüntülenebilir: belirtildiği gibi, görselleştirme teknikleri akıllı şehirler bağlamında özellikle önemlidir (Telefónica, 2011). Bu nedenle, verilerden en iyi şekilde yararlanmak ve hatta yerel düzeyde farklı kamu politikalarının planlanmasına yardımcı olacak davranış ve durumların öngörülmesi faaliyetlerini gerçekleştirmek için bir analiz ve kontrol düzeyi gereklidir. Bu bağlamda, veri madenciliği teknikleri çok önemlidir. Bu düzey, aynı zamanda şehirde meydana gelen en önemli olayların izlenmesini kolaylaştıran araçları da içerir; bu, örneğin, bildirimler yoluyla gerçek zamanlı alarmları tespit etmeye yardımcı olur. Ayrıca, bilgiler hedef kitleye göre farklı şekillerde ve farklı düzeylerde toplanarak sunulacak ve sunumun olabildiğince sezgisel olması sağlanacaktır. Amaç, sorgulamanın amacı ve farklı tematik alanlara bağlı olarak şehrin farklı görünümünü sunmaktır. Bu nedenle, bu modül, akıllı şehrin işleyişini yönetecek ve hem günlük yönetiminde hem de orta ve uzun vadede gelişiminde yardımcı olacak hedef ve politikaların tanımlanması ve izlenmesi için temel öneme sahip olacaktır (Ospina, 2013).





### 3.4 Hizmet sunum platformu

Akıllı Şehir hizmet sunum platformu, akıllı şehir çerçevesinde sunulan çok sayıda hizmete ortak bir dizi modül sunmaktadır. Bu nedenle, hizmetlerin güvenli ve gizlilik garantisiyle sunulmasını sağlayan yatay ve ölçeklenebilir bir platformdur. Bu platform, kullanıcıların kimlik doğrulamasını, özel verilere erişim izinlerinin alınmasını, gerçek zamanlı fiyatlandırmayı, hizmetlerin ödenmesi için işlem kapasitesini, verilerin güvenli bir şekilde depolanmasını ve hizmetlerin kullanımının analizine yönelik araçları vb. sağlar. Dolayısıyla, diğer hizmetlere bu yetenekleri sağlayan, ilgili teknolojilerdir. Bu tür platformlara SDP (Hizmet Sunum Platformu) adı verilir ve kentsel ortamda Kentsel İşletim Sistemleri (Kentsel OS) olarak bilinir. Akıllı Şehirlerin inşasında çok önemlidirler, çünkü şehrin vizyonunu bütünleştirerek, büyük ölçüde çözülmüş olan ortak görevleri, akıllı şehre katma değer sağlaması gereken diğer hizmetlere kolaylaştırırlar.

### 3.5 Akıllı şehirlerin nihai hizmetleri

Akıllı Şehir'in nihai hizmetleri, vatandaşlara nihai değerini sunmak için yukarıda bahsedilenlerin tümüne dayanmaktadır. Olası nihai hizmetlerin sayısız örneği vardır, bunlar belediye tarafından sunulabilecek kamu hizmetleri kadar çoktur, ancak bununla sınırlı değildir. Akıllı Şehir platformu çerçevesinde diğer aktörler tarafından sunulabilecek başka hizmetler de vardır. Bu hizmetler mutlaka kamu hizmeti olmak zorunda değildir, ancak şehirlerde yaşam kalitesini ve sürdürülebilirliği sağlamak için vazgeçilmez hale gelecektir. Bu bağlamda, çok sayıda iş fırsatı ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, nihai hizmetler alanındaki teknolojilerden bahsetmek çok geniş bir konu haline gelmektedir, çünkü teknolojiler, Akıllı Şehirler Platformunu kullanarak katma değerli hizmetlerini sunan sektörlerin kullandığı teknolojiler kadar çok sayıda ve çeşitlidir. Böylece, sağlık hizmetlerinin sunulması gibi alanlarda, ilgili teknolojiler sağlık sistemleriyle ilgili olacaktır, örneğin, hayati fonksiyonların izlenmesini kolaylaştıran sensörler, tıbbi görüntüler için DICOM veya bilgi sistemleri arasındaki iletişim için IHE gibi tıbbi standartlar, teletıp, teleyardım vb.





Sonuç olarak, bu hizmetler grubu, bilgi ve iletişim teknolojilerinin tüm sektörlerde ve insan faaliyetlerinin tüm alanlarında kullanıldığı, dünyayı daha erişilebilir ve sürdürülebilir hale getiren geleceğin internetinin bir parçasıdır. Akıllı Şehir modelinde, şehir, bir dizi hizmet sunmak için kaynak tüketen bir dizi sistem olarak anlaşılır ve uygun bir teknoloji platformu tüm süreçleri optimize ederek bu hizmetlere daha yüksek kalite ve daha verimli kaynak tüketimi sağlayabilir.



## Akıllı Şehirlerde Uygulanan 4 Teknoloji

### 4.1 Nesnelerin İnterneti (IoT)

**Nesnelerin İnterneti nedir?** Nesnelerin İnterneti (IoT), fiziksel cihazların internet üzerinden birbirine bağlanarak, doğrudan insan müdahalesi olmadan veri toplama, paylaşma ve analiz etme olanağına sahip olmasını ifade eder. Akıllı şehirler bağlamında, IoT, kaynak yönetimini optimize etmek ve vatandaşların yaşam kalitesini iyileştirmek için temel bir bileşen haline gelir. Bu, daha bilinçli ve verimli karar vermeyi kolaylaştıran sensörler, izleme cihazları ve veri analiz tekniklerinin uygulanmasıyla sağlanır. Akıllı şehirler, IoT'yi kentsel altyapıyı dönüştürmek için kullanır ve ulaşım sistemleri, kamu hizmetleri, güvenlik ve çevre arasında bağlantıyı kolaylaştırır. Örneğin, akıllı trafik ışıkları trafik akışına gerçek zamanlı olarak uyum sağlayabilirken, atık yönetim sistemleri sensörleri kullanarak toplama rotalarını optimize eder. Bu sürekli veri toplama, sadece acil sorunları çözmeye yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda şehirlerin uzun vadeli planlaması ve sürdürülebilir gelişimi için değerli bilgiler de sağlar. IoT, kentsel operasyonları optimize etmenin yanı sıra, vatandaşların çevrelerindeki teknolojiyle etkileşime girmesine olanak tanıyarak vatandaş katılımını da artırır. Hava kalitesini veya gürültü seviyelerini izleyen uygulamalar, vatandaşlara çevreleri hakkında ilgili bilgiler sağlayarak onları güçlendirir. Bu nedenle, Nesnelerin İnterneti, teknoloji ve topluluğun daha iyi bir kentsel gelecek arayışında işbirliği yaptığı, daha akıllı, sürdürülebilir ve dayanıklı şehirler inşa etmenin temel bir direği olarak öne çıkmaktadır.

**Akıllı şehirlerde IoT uygulamaları** Bu bölüm, IoT tabanlı uygulamaların ve hizmetlerin kısa bir listesini sunmaktadır. Ancak, bu açıklama, IoT'nin sunabileceği tüm olası yeni uygulamaları ve hizmetleri anlamak için sınırlıdır:



Akıllı ve bağlantılı binalar: Verimlilik (enerji yönetimi ve tasarrufu) ve güvenlik (sensörler ve alarmlar) iyileştirmeleri. Ev aletlerini kontrol etmek için akıllı sensörler ve aktüatörler içeren ev otomasyon uygulamaları. Evde sağlık ve eğitim hizmetleri. Hastalar için uzaktan tedavi kontrolü. Kablo/uydu hizmetleri. Enerji depolama ve üretim sistemleri. Kullanılmadığında elektronik cihazların otomatik olarak kapatılması. Akıllı termostatlar. Duman dedektörleri ve alarmlar. Erişim kontrol uygulamaları. Akıllı kilitler. Kurtarma ekipleri ve yardımcılarını yönlendirmek için bina altyapısına entegre sensörler. Tüm aile üyeleri için güvenlik. Akıllı şehirler ve ulaşım: Güvenlik hizmetlerinin entegrasyonu. Toplu ve özel ulaşımın optimizasyonu. Park sensörleri. Park hizmetleri ve trafiğin gerçek zamanlı akıllı yönetimi. Trafik kuyruklarına dayalı akıllı trafik ışığı yönetimi. Park süresini aşan araçların konumlandırılması. Akıllı elektrik şebekeleri. Güvenlik (kameralar, akıllı sensörler, vatandaş bilgileri). Su yönetimi. Park ve bahçelerin sulanması. Akıllı çöp konteynerleri. Kirlilik ve hareketlilik kontrolleri. Anında bilgi alın ve gelişmelerden haberdar olun. Vatandaşların görüşleri. Akıllı yönetim. Oylama sistemleri. Kaza izleme, acil durum eylemlerinin koordinasyonu.

- **Eğitim:** Daha verimli ve erişilebilir öğrenim için sanal ve yüz yüze derslerin entegrasyonu. Sanal kütüphane hizmetlerine ve eğitim portallarına erişim. Raporların ve sonuçların gerçek zamanlı paylaşımı. Sürekli öğrenim. Dil öğrenimi. Devamlılık yönetimi.
- **Tüketici elektroniği:** Akıllı telefonlar. Akıllı TV. Dizüstü bilgisayarlar, akıllı kurutucular. Akıllı ev aletleri. Evcil hayvan tasmaları için sensörler. Kullanıcı deneyiminin kişiselleştirilmesi.
- **Sağlık:** Kronik hastalıkların izlenmesi. Hasta bakımının kalitesinin ve hastaların yaşam kalitesinin iyileştirilmesi. Aktivite izleyiciler. Uzaktan teşhis. Bağlantılı bileklikler. Etkileşimli kemerler. Spor ve fitness aktivitelerinin izlenmesi. İlaçlar için akıllı etiketler. İlaç kullanımının izlenmesi. Biyoçipler. Beyin-bilgisayar arayüzleri. Beslenme alışkanlıklarının izlenmesi.



- **Otomotiv:** Akıllı arabalar. Trafik kontrolü. Arızalar hakkında önceden bilgi. Kablosuz lastik basıncı izleme. Akıllı enerji yönetimi ve kontrolü. Kendi kendine teşhis. İvmeölçerler. Konum, varlık ve yakınlık sensörleri. Gerçek zamanlı en iyi rota analizi. Bir yere. GPS konumu. Araç hız kontrolü. IoT hizmetlerini kullanan otonom araçlar.
- **Tarım ve çevre:** Çevre kirliliğinin ölçülmesi ve kontrolü (CO2, gürültü, çevrede bulunan kirleticiler). Akıllı sensörlerin izlenmesi yoluyla iklim değişikliği tahmini. Tarım ürünleriyle ilişkili pasif RFID etiketleri. Ürün paletlerinde sensörler. Atık yönetimi. Besin değerleri hesaplamaları.
- **Enerji hizmetleri:** Enerji tüketimi hakkında kesin veriler. Akıllı ölçüm. Akıllı ağlar. Enerji analizi ve tahmini... Tüketim davranışları ve kalıpları. Gelecekteki enerji eğilimleri ve ihtiyaçları hakkında tahminler. Kablosuz sensör ağları. Enerji üretimi ve geri dönüşümü.
- **Akıllı bağlantı:** Veri yönetimi ve hizmet sunumu. Sosyal ağların kullanımı. E-posta, ses ve videoya erişim. Etkileşimli grup iletişimi. Gerçek zamanlı yayın. Etkileşimli oyunlar. Artırılmış gerçeklik. Ağ güvenliği. İzleme. Kullanılabilir kullanıcı arayüzleri. Duygusal bilişim. Biyometrik kimlik doğrulama yöntemleri. Tüketici telematiği. M2M iletişim hizmetleri. Büyük veri analizi. Sanal gerçeklik. Bulut bilişim hizmetleri. Her yerde bilgi işlem. Yapay görme. Akıllı antenler.
- **Üretim:** Gaz ve akış sensörleri. Akıllı nem, sıcaklık, hareket, kuvvet, yük, sızıntı ve seviye sensörleri. Yapay görme. Akustik ve titreşim algılama. Kompozit malzemelerde uygulamalar. Akıllı robot kontrolü. Üretim süreçlerinin kontrolü ve optimizasyonu. Örüntü tanıma. Otomatik öğrenme. Tahmine dayalı analiz. Mobil lojistik. Depo yönetimi. Aşırı üretimin önlenmesi.
- **Alışveriş:** Akıllı alışveriş. RFID ve diğer elektronik etiketler ve okuyucular. Perakende ticarete barkodlar. Envanterler. Gıda ve ürünlerin coğrafi kökeninin kontrolü. Kalite kontrol ve gıda güvenliği.



## 4.2 Büyük Veri

**Büyük Veri nedir?** Bu teknoloji, büyük hacimli verilerle çalışır. Bu teknoloji sayesinde, çeşitli bilgiler analiz edilerek, örneğin bir şehirde sunulan hizmetlerin iyileştirilmesi veya karar vericilerin şehir için daha iyi kararlar ve stratejiler almasına yardımcı olunması gibi amaçlar gerçekleştirilebilir. Bu veriler üç temel özelliğe sahiptir:

- Önemli miktarda veri. Veriler, satış kayıtlarından IoT teknolojilerinde kullanılan sensörlere kadar çeşitli kaynaklardan gelebilir ve işlenmemiş veya önceden işlenmiş olabilir. Çeşitli veri türleri: Çok
- çeşitli veri dosyası türleri olabilir. Bunlar yapılandırılmış (ör. SQL veritabanları), yapılandırılmamış (ör. sensörlerden alınan bilgiler) veya yapılandırılmamış olabilir. Veri işleme hızı: Farklı kaynaklardan tüm verilerin girilmesi için gereken süreyi ölçer. İşlem sırasında veriler analiz edilir, birbirleriyle ilişkilendirilir ve belirli bir şekilde sıralanır
- (uygulanacak uygulamanın işine göre).

Ancak, bu teknolojinin geliştirilmesinde en önemli olan şey veri depolama veya verilerin kendisi değil, verilerle ne yapıldığı ve verilerin işlenmesiyle neler elde edildiğidir. İnsan katılımı olmadan, iyi yapılandırılmış ve yüksek kaliteli büyük miktarda veriye sahip olmanın hiçbir faydası yoktur. Operatörlerin bunu anlaması ve bir Büyük Veri projesini yönetmek için uygun sorgulamaları yapması gerekir. **Büyük Verinin Boyutu** IDC, Büyük Veriyi, büyük hacimli ve çok çeşitli verilerden ekonomik değer elde etmek için tasarlanmış yeni nesil teknolojiler ve mimariler olarak tanımlamaktadır. Bu teknolojiler, verileri yüksek hızda yakalama, keşfetme ve/veya analiz etme yeteneğine sahiptir. Bu tanım, dört V ile karakterize edilen verilerin entegrasyonu, düzenlenmesi, yönetimi, analizi ve sunumu için donanım, yazılım ve hizmetleri kapsar: Hacim, Çeşitlilik, Hız ve Değer.



IBM'e göre, Büyük Veri çözümleri geleneksel ICT çözümlerinden dört boyutta farklılık gösterir:

- **Hacim:** Büyük Veri çözümleri çok daha büyük miktarda veriyi yönetmeli ve işlemelidir.
- **Hız:** Büyük Veri çözümleri daha hızlı gelen verileri işlemelidir.
- **Çeşitlilik:** Büyük Veri çözümleri hem yapılandırılmış hem de yapılandırılmamış daha fazla veri türünü yönetmelidir.
- **Doğruluk:** Büyük Veri çözümleri yüksek hızda gelen büyük miktarda verinin doğruluğunu onaylamalıdır.

Sonuç olarak, Büyük Veri çözümleri, karmaşık gerçek zamanlı işleme ve veri korelasyonu ile gelişmiş analiz ve arama yetenekleri ile karakterize edilir. Bu çözümler, veri akışını önceliklendirir ve analizi araştırma merkezlerinden kuruluşların temel süreç ve işlevlerine taşır. Ancak, Büyük Veri'nin bu boyutlarını, bu teknolojinin Akıllı Şehirler'e sağlayabileceği katkılar açısından ele alalım:

- **Hacim:** Akıllı Şehirler bağlamında, çok çeşitli cihazlar ve sensörler sürekli olarak bilgi ürettiği için veri hacmi çok büyüktür. Trafik ve enerji tüketiminin izlenmesinden hava kalitesi ve kamu hizmetlerine kadar, akıllı şehirler her gün terabaytlarca veri üretir. Bu muazzam miktarda bilgi, yerel yönetimlerin büyük ölçekli kalıpları ve eğilimleri analiz etmesine olanak tanır, bu da bilinçli karar almayı kolaylaştırır ve kentsel planlamayı iyileştirir.
- **Hız:** Akıllı Şehirlerde verilerin üretilme ve işleme hızı çok önemlidir. Sensörlerden ve IoT cihazlarından gelen veriler gerçek zamanlı olarak toplanır, bu da şehirlerin... Trafik kazaları veya çevre acil durumları gibi beklenmedik durumlara hızlı bir şekilde yanıt vermesini sağlar. Bu verileri yüksek düzeyde işleme ve analiz etme yeteneği, hizmet akışını optimum koşullarda tutmak, kritik altyapıların işleyişini optimize etmek ve kullanıcı deneyimini iyileştirmek için çok önemlidir.



- **Çeşitlilik:** Akıllı Şehirlerdeki veri çeşitliliği, yalnızca geleneksel veritabanlarındaki yapılandırılmış verileri değil, aynı zamanda sosyal medyadan, güvenlik kameralarından, meteoroloji bilgilerinden vb. elde edilen yapılandırılmamış verileri de kapsar. Bu çeşitlilik, analizleri zenginleştirir ve kentsel dinamiklere dair daha kapsamlı bir bakış açısı sağlar. Farklı veri türlerini entegre ederek, şehirler trafiğe ve hava koşullarına uyum sağlayan akıllı ulaşım sistemleri gibi daha yenilikçi ve etkili çözümler oluşturabilirler.
- **Doğruluk:** Akıllı Şehirlerin yönetiminde verilerin doğruluğu, kararların doğru ve güvenilir bilgilere dayandırılmasını sağlamak için çok önemlidir. Veri doğrulama, çeşitli kaynaklardan toplanan bilgilerin doğru ve ilgili olmasını sağlamak için kalite kontrol mekanizmalarının uygulanmasını içerir. Bu, özellikle kritik kararların alınmasında önemlidir ve kamu politikalarını etkileyebilir, çünkü hatalı veriler toplum için etkisiz veya hatta zararlı çözümlerin uygulanmasına yol açabilir.

### **Büyük Veri: Teknolojinin ötesinde, dönüşüm**

Gördüğümüz gibi, karar verme sürecinde uygun bağlamsal bilgilere sahip olmak, şehir yönetimini ve vatandaşların yaşam kalitesini iyileştirmek için çok önemlidir. Ancak, Büyük Veri çözümlerinin uygulanması teknolojinin ve boyutlarının ötesine geçer; operasyonel ve organizasyonel değişiklikler gerektiren önemli bir dönüşümdür ve tüm bunlar şehir için değer yaratma stratejik hedefleriyle uyumlu olmalıdır. Her şehir farklıdır ve stratejik hedefleri birbirinden farklıdır. Ancak çöğü, trafik ve toplu taşıma, vatandaş güvenliği ve suç oranının azaltılması, enerji yönetimi, su döngüsü ve kentsel atık yönetimi gibi konularda benzer sorunlar ve zorluklar paylaşmaktadır. Aynı zamanda, şehrin günlük faaliyetlerini yönetmenin yanı sıra, şu anda büyük ölçüde istihdam yaratmaya odaklanan iş dünyasını genişletmek ve iyileştirmek için ekonomik faaliyetler yaratarak veya çekerek ekonomik kalkınma hedeflerini de takip ederler. Birçoğu, eski ve modası geçmiş teknolojik altyapılar, bilgi siloları ve farklı departmanlar ve kurumlar arasında işbirliği olmayan bürokratik süreçler ve tüm şehir için ortak hedefler bulunmaması gibi büyük zorluklarla karşı karşıyadır. Bu durum, şehir için küresel değer taşıyan yeni girişimlerin geliştirilmesini büyük ölçüde zorlaştırmaktadır.





Akıllı Şehir kavramı, bu büyük zorluklara yanıt vermek için bütüncül bir yaklaşım oluşturmaya yardımcı olabilir. Yukarıda gördüğümüz tanımlarda, Akıllı Şehir, teknolojinin desteğiyle, vatandaşlara ve işletmelere açık ve şeffaf bir yönetimle, sürdürülebilir ve ölçeklenebilir bir şekilde şehrin dönüşümünü kucaklayan bir çözümdür. Sürdürülebilir büyümenin ana kaldıraçlarından biri, bir inovasyon kültürü oluşturmak ve vatandaşların ve işletmelerin şehrin günlük sorunlarına ve çözümlerin araştırılmasına ve uygulanmasına katılımını teşvik etmektir. Vatandaşlar, mevcut teknoloji erişim düzeyiyle, şehir yöneticilerinin sahip olduğu en önemli sensördür. IBM, çok ilginç ve aydınlatıcı bir çalışma gerçekleştirmiş ve en başarılı şirketlerin, daha bilinçli ve akıllı kararlar almak, daha hızlı hareket etmek ve sonuçları optimize etmek için tüm organizasyonlarında sistematik olarak veri analizi girişimleri uyguladıkları sonucuna varmıştır. Ancak teknolojinin ötesinde, cevaplanması gereken temel bir soru vardır: Organizasyonlar, mevcut ve hızla artan veri miktarından yararlanarak analitik yatırımlarından nasıl kar elde edebilirler? IBM'in araştırması, strateji, teknoloji ve organizasyonel yapı arasında uygun bir koordinasyonun gerekli olduğu sonucuna varmıştır. Analitik uygulama stratejileri, temel iş hedeflerinin gerçekleştirilmesine katkıda bulunmalıdır; mevcut teknoloji, analitik stratejisini desteklemelidir; ve organizasyonel kültür, bu üç temel boyut arasında uygun bir koordinasyon, somut sonuçlar elde etmek için gereklidir. IBM, kuruluşların çeşitli kaynaklardan gelen ve giderek artan veri hacminden değer yaratmalarını sağlayan dokuz kaldıraç belirlemiştir; bu değer, üretilen bilgi ve kuruluşun tüm düzeylerinde alınan önlemlerden kaynaklanmaktadır.



Bu dokuz kaldıraç, liderleri diğer ankete katılanlardan en çok ayıran beceri kümelerini temsil etmektedir:

- **Kültür:** Kuruluşta veri ve analitiklerin kullanılabilirliği ve kullanımı 3 Veriler: kuruluşun veri yönetim süreçlerinin yapısı ve resmiyeti ile veri güvenliği
- **Bilgi:** Veri yönetimi ve analizi becerileri ve yetkinliklerinin geliştirilmesi ve erişimi
- **Finansman:** Analitik finansman sürecinin mali titizliği
- **Ölçüm:** İş sonuçları üzerindeki etki değerlendirmesi
- **Platform:** Donanım ve yazılım tarafından sağlanan entegre yetenekler
- **Değer kaynağı:** Sonuçları destekleyen eylemler ve kararlar
- **Sponsorluk:** Yönetimin desteği ve katılımı
- **Güven:** Yönetimin güveni

Bu çalışmanın sonuçları, stratejik hedeflerini, teknolojilerini ve organizasyon yapılarını uyumlu hale getirmeleri gereken belediye kurumları ve tüm şirket ve organizasyon ekosistemine tam olarak uygulanabilir niteliktedir. Seçim döngüleri, gerçek bir inovasyon kültürünün uygulanmasını ve benimsenmesini imkansız hale getirmektedir.



**4.3 Yapay Zeka Yapay Zeka (YZ)**, çok çeşitli olanaklar sunar ve sözde Akıllı Şehirlerde vatandaşların yaşamlarını iyileştirmek için yaygın olarak kullanılır. YZ'nin, şehirlerde vatandaşlara sunulan farklı süreçleri ve hizmetleri otomatikleştirip optimize ettiğini söyleyebiliriz. Ancak, YZ'nin şehirlerdeki farklı uygulamalarına girmeden önce, Yapay Zeka'nın ne olduğunu daha ayrıntılı olarak açıklayalım. **¿Yapay zeka nedir?**

Yapay Zeka, geleneksel olarak yalnızca insanlara atfedilebilen ve bu nedenle insan zekası gerektiren faaliyetleri ve görevleri gerçekleştirebilen bilgisayar çözümlerinin geliştirilmesini ifade eder. Avrupa Komisyonu bunu, karmaşık bir hedef karşısında fiziksel veya dijital boyutta hareket eden, insanlar tarafından tasarlanmış yazılım (ve muhtemelen donanım) sistemleri olarak tanımlamaktadır:

- Yapılandırılmış veya yapılandırılmamış verilerin edinilmesi ve yorumlanması yoluyla çevresini algılamak. Bilgiyi mantıkla
- değerlendirmek, bu verilerden elde edilen bilgileri işlemek ve belirlenen hedefe ulaşmak için en uygun eylemleri belirlemek.

AI sistemleri sembolik kurallar kullanabilir veya sayısal bir model öğrenebilir. Ayrıca, önceki eylemlerinin çevreyi nasıl etkilediğini analiz ederek davranışlarını uyarlayabilirler. Geleneksel olarak yalnızca insan zekası tarafından gerçekleştirilebilir olarak kabul edilen ve artık Yapay Zeka tarafından gerçekleştirilebilen eylemler arasında şunlar bulunmaktadır:





**Makine Öğrenimi:** Bu, sağlanan bilgilere göre tahminleri iyileştirmek için kendi kendine öğrenmeye adanmış yapay zeka kullanımıdır ve yazılımın her bir özel görevi öğrenmesi için programlanmasına gerek yoktur.



**IA Üretken:** Üretken AI, öğrenme ve tahmin üzerine odaklanmak yerine, kullanıcı tarafından sağlanan öncüller doğrultusunda yeni, alakalı ve yararlı metin, görüntü, ses veya video içeriği oluşturmaya dayanır. Üretken AI, çatışmalara yeni çözümler üretebilir veya özerk bir şekilde sanatsal eserler yaratabilir.



**Doğal Dil İşleme:** Doğal dil işleme, bir bilgisayar sisteminin insanların sözlü ve günlük becerilerini edinme ve bu dil aracılığıyla kullanıcıyla iletişim kurma yeteneğini ifade eder. Bunun bir örneği, en gelişmiş sesli asistanlar olabilir.



**Bilgisayar görme:** İnsan gözünü taklit eden ve görüntülerin ve videoların içeriğini yorumlayabilen bir yapay zekadır.



**Bilişsel bilgi işlem:** Kesin ve somut cevapların olmadığı karmaşık senaryolarda insan zihninin işleyişini taklit eder.

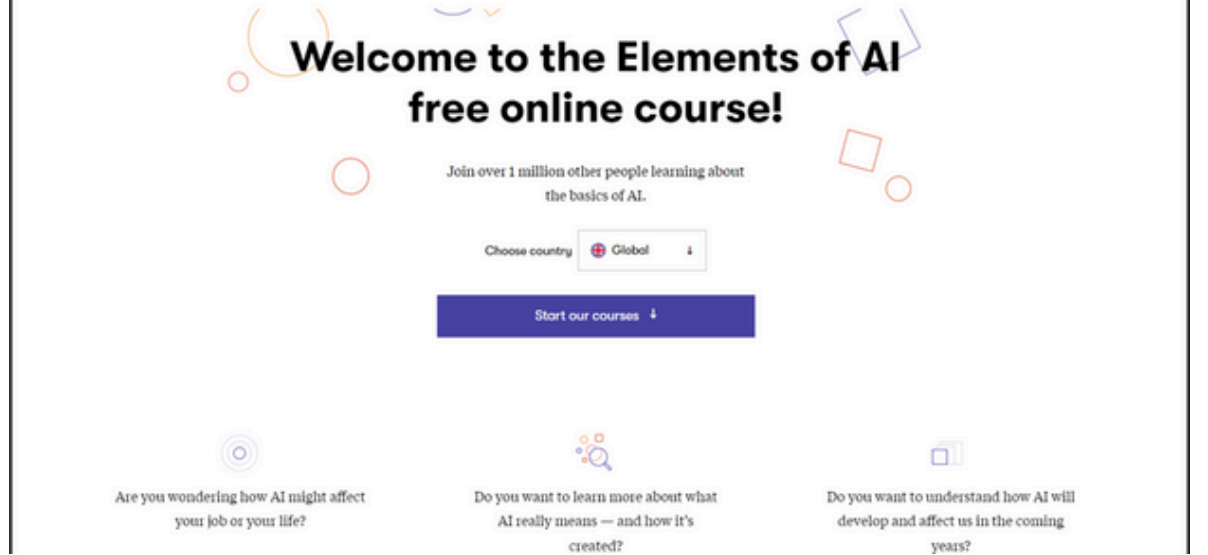


**Robotik ve Otonom Sistemler:** Yapay Zeka tabanlı yazılımın, fiziksel alanda konumunu belirleyen ve manuel veya hareketli görevleri yerine getirmesini sağlayan donanımla birleştirilmesi, çevresini tanımlayarak ve üzerinde özerk bir şekilde hareket etmesini sağlar.



Yapay zeka hakkında daha fazla bilgi edinmek, nasıl çalıştığını ve onu oluşturan farklı unsurları anlamak istiyorsanız, Helsinki Üniversitesi tarafından tasarlanan aşağıdaki ücretsiz kursu almanızı öneririz:

### AI unsurları



### Akıllı Şehirlerin geliştirilmesi ve derinleştirilmesinde Yapay Zeka uygulamaları

Akıllı şehirlerde yapay zekanın temel işlevi, sensörler, kameralar, konum belirleme cihazları vb. gibi farklı cihazlar aracılığıyla toplanan muazzam miktarda veriyi toplama, işleme ve anlamlandırma yeteneğine dayanmaktadır.

AI, şehirleri çeşitli şekillerde iyileştirebilir:

- Karmaşık kentsel sistemleri simüle etmek.

Kentsel sistemlerin simülasyonu, aşağıdakileri mümkün kıldığı için son derece değerlidir: farklı kamu politikalarının test edilmesi ve denenmesi. Örneğin, bir şehir kirliliği azaltmak için yeni düzenlemeler getirmeyi düşünüyorsa, yapay zeka bu önlemin hava kalitesini, trafik davranışını ve vatandaşların sağlığını nasıl etkileyeceğini modelleyebilir. Bu, karar vericilerin farklı senaryoları değerlendirmesine ve en etkili seçeneği seçmesine olanak tanır.

Akıllı şehirlere uygulanan yapay zeka,

Akıllı şehirlere uygulanan yapay zeka,

karmaşık kentsel sistemlerin simülasyonlarının gerçekleştirilmesini sağlayarak şehirlerin anlaşılmasını, planlanmasını ve yönetimini iyileştirir.



Akıllı şehirlerde yapay zekanın temel işlevi, sensörler, kameralar, konum belirleme cihazları vb. gibi farklı cihazlar aracılığıyla toplanan muazzam miktarda veriyi toplama, işleme ve anlamlandırma yeteneğine dayanmaktadır. Yapay zeka, şehirleri farklı şekillerde iyileştirebilir:

- **Karmaşık kentsel sistemleri simüle etmek.**

Kentsel sistemlerin simülasyonu, farklı kamu politikalarını test etme ve deneme imkanı sağladığı için çok değerlidir. Örneğin, bir şehir kirliliği azaltmak için yeni düzenlemeler getirmeyi düşünüyorsa, yapay zeka bu önlemin hava kalitesini, trafik davranışını ve vatandaşların sağlığını nasıl etkileyeceğini modelleyebilir. Bu, karar vericilerin farklı senaryoları değerlendirip en etkili seçeneği seçmelerine olanak tanır. Akıllı şehirlere uygulanan yapay zeka, karmaşık kentsel sistemlerin simülasyonlarının yapılmasına olanak tanıyarak şehirlerin anlaşılmasını, planlanmasını ve yönetilmesini iyileştirir.

- **Şehirleri daha güvenli hale getirmek.**

Şehirlerimizin güvenliğini artırmak için yapay zeka uygulamaları çok çeşitli ve oldukça etkilidir. Öncelikle, yapay zeka video gözetim kameralarında kullanılabilir. Bu teknoloji, olası tehditleri otomatik olarak algılayabilir, hareketleri ve sosyal davranışları izleyebilir. Aynı zamanda, hassas tanımlama sistemleri, örneğin yüz tanıma yapabilen biyometrik sistemler aracılığıyla kişilerin kimliklerini tespit etmeye olanak tanır. Bu, yetkililer suç işleyen bir kişiyi aradıklarında özellikle yararlıdır.

- **Şehrin kaynaklarının daha verimli kullanımı.**

AI, şehirlerde enerji, su ve atık gibi farklı kaynakların yönetimini optimize etmede önemli bir rol oynar. AI, büyük miktarda bilginin analizine dayalı olarak son derece optimize edilmiş kararlar alabilir ve arzı talebe hassas ve sürekli bir şekilde uyarlayan tahminler yapabilir. Ayrıca AI, şehirlerdeki akıllı binalardaki enerji tüketim modellerini kontrol ederek tüketimi önceden tahmin edebilir ve böylece istikrarlı, verimli ve fosil yakıt tüketimi düşük bir elektrik şebekesi sağlayabilir.



Temel bir ihtiyaç olan ancak giderek daha kıt hale gelen içme suyu konusunda, yapay zeka, farklı sensörlerle birlikte, atmosferik olayları (şiddetli yağışlar, kuraklıklar vb.) tahmin ederek, akış hızını ve depolama kapasitesini optimize ederek şehirlerin içme suyu tedarikini daha sağlam ve güvenilir hale getirebilir. AI ayrıca su sızıntılarını tespit edebilir, israfı önleyebilir ve su kaynaklarını optimize edebilir. Makine öğrenimi, robotik ve otonom sistemler, bu eylemleri gerçekleştirebilen özel AI teknolojileridir.

- **Trafik yönetimi ve toplu taşıma.**

Trafik sıklığına göre trafiği yönlendirmek, otobüslerin farklı şehir içi duraklara varış ve kalkış saatlerini doğru bir şekilde tahmin etmek, hava kirliliğinin yüksek olduğu dönemlerde en çok kirlilik yaratan araçları belirlemek, trafik kazalarının önlenmesine yardımcı olmak ve gelecekte sürücüsüz araçlar, yapay zekanın kentsel mobilite alanında sahip olabileceği işlevlerden sadece birkaçıdır.

- **Akıllı sokak aydınlatması.**

Akıllı sokak aydınlatması yönetimi ile şehirlerin enerji verimliliğini artırmak, yapay zekanın en açıklayıcı uygulamalarından biridir. Kamu aydınlatmasının ışık yoğunluğunu doğal ışığa göre ayarlamak, belirli yerlerde yayalar ve araçlar bulunmadığında ışıkları kapatmak ve hatta kamu aydınlatmasını uyarı aracı olarak kullanmak veya güvenliği artırmak, yapay zeka, özellikle de yapay görme ve bilişsel hesaplama gibi teknolojiler kullanılarak mümkündür.

- Vatandaşlar için **kişiselleştirilmiş** ve gelişmiş hizmetler.

Yapay Zeka'nın (AI) vatandaş katılımına entegrasyonu, daha kapsayıcı bir yönetime katkıda bulunur. AI ve Geniş Dil Modelleri (LLM), daha fazla kişinin hükümet hizmetlerine erişmesini sağlar ve vatandaşların görüşlerinin verimli bir şekilde analiz edilmesini kolaylaştırır. Bu, AI'nın sosyal medya verilerini kullanarak topluluğun önceliklerini daha iyi anlamaya nasıl yardımcı olabileceğini göstermektedir. Bilgi elde etmek için net yöntemler belirleyerek ve verileri analiz etmek için AI kullanarak, hükümetler eylemlerinin toplumun gerçek ihtiyaçlarına uygun olmasını sağlayabilir. Bu yaklaşım, vatandaşlar ve hükümet arasındaki iletişimi iyileştirmek için AI'nın önemini vurgular ve politikaların ve hizmetlerin, hedefledikleri kişilerin farklı görüşlerini yansıtmalarını sağlar.





- **Daha verimli kamu idareleri.**

Yapay Zeka, doğal dil işleme ile birlikte, iş akışlarını hızlandırarak verimliliği artırdığı için belediye yöneticileri için çok yararlı olabilir. Birçok rutin görevi otomatikleştirebilir. AI ayrıca, işlenmemiş ve dağınık verileri çapraz ve analiz edilmiş verilerle yüksek değerli bilgilere dönüştürebilir. Örneğin, e-postaları analiz edip özetleyebilir; düzinelerce e-postadan bilgileri tek bir bakışta bir belgeye aktaran etkileşimli grafikler ve haritalar ekleyebilir.



### **Şehirlerde yapay zeka kullanırken etik hususlar.**

Şehirlerde yapay zeka kullanımı, büyük miktarda veri ve vatandaş bilgisinin toplanmasına ve analiz edilmesine olanak tanır ve bu bilgiler, nüfusu daha fazla kontrol etmek gibi etik açıdan sorgulanabilir amaçlarla kullanılabilir. Ayrıca, AI biyometrik veriler, sürekli coğrafi konum belirleme vb. gibi vatandaşların çok hassas verilerini kaydedeceğinden, olası bilgi hırsızlığını önlemek için sıkı güvenlik protokolleri gerekecektir.



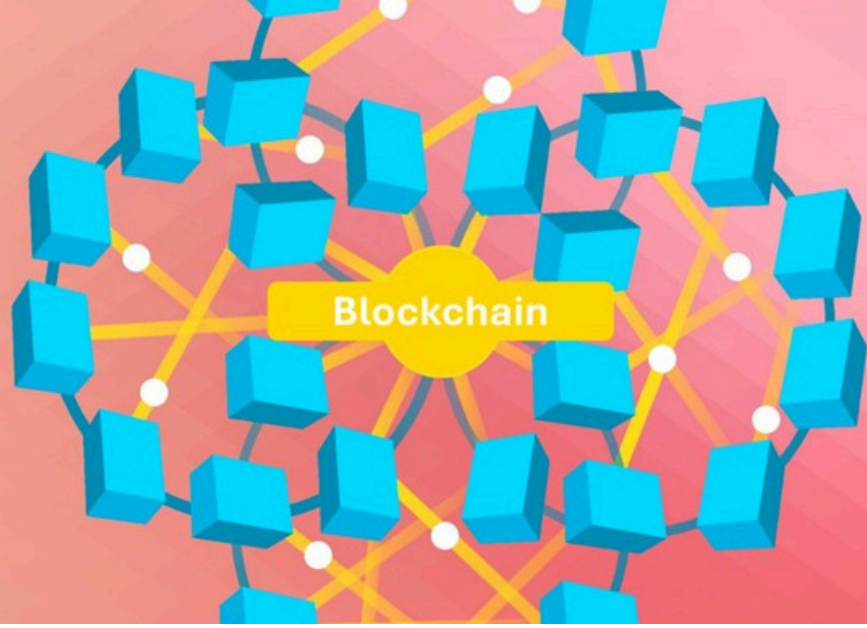
Aynı zamanda, yapay zeka olası önyargılardan muaf değildir ve bu önyargıların birikmesi kamu güvenliği, kaynak dağıtımını veya kentsel planlama gibi alanlarda adaletsiz kararların alınmasına yol açabilir. Yapay zekanın internetin tüm içeriğinden beslendiğini unutmamak gerekir; ve hepimiz internetin çeşitli görüşlere ev sahipliği yaptığını biliyoruz, bunlara ayrımcı veya savunmasız grupları, bölgeleri vb. suçlayan görüşler de dahildir. Tüm bu yanlış bilgilerin yapay zekayı etkileyebileceği doğru olsa da, bu sistemler aracılığıyla üretilen içeriği kirleten bu tür katkıları engelleyen güvenlik duvarları ve korumalar giderek artmaktadır. Yapay zeka kullanımının etiğinin merkezinde, yetkililer gizlilik, güvenlik, eşitlik ve şeffaflığı yerleştirmelidir; ancak bu şekilde bu teknolojinin üretilebileceği garanti edilebilir.

Tüm vatandaşların bundan yararlanabilmesi için yeterli güven. Bu bölümü bitirirken, BBC tarafından hazırlanan ve yapay zekanın yaygın olarak kullanıldığı bir gelecekte şehirlerin nasıl olabileceğini çok açıklayıcı bir şekilde gösteren aşağıdaki videoyu izlemenizi öneririz:



## 4.4 Blockchain - Blok Zinciri

Günümüzde dünya nüfusunun yarısından fazlası şehirlerde yaşamaktadır ve bu şehirlerin çoğu hızlı kentleşmeyi yönetmek konusunda önemli zorluklarla karşı karşıyadır. Bu zorluklar arasında, artan nüfusun kentsel genişlemenin çevresel etkilerini aşmasına yardımcı olmak ve COVID-19 salgını gibi doğal, insan kaynaklı veya epidemiyolojik afetlere karşı savunmasızlığı azaltmak yer almaktadır.



Ancak devam etmeden önce, Blockchain'in ne olduğunu basit bir şekilde açıklayalım:

**Blockchain nedir?** Blockchain'i dev bir defter gibi düşünün.

Birçok kişi görebilir ve kullanabilir, ancak kimse silemez veya değiştiremez. Bu defterde, birisi bir işlem yaptığında, örneğin bir şey satın aldığı veya borç verdiğinde, yeni bir sayfa yazılır.

Şimdi, her sayfanın bir önceki ve bir sonraki sayfayla bağlantılı olduğunu hayal edin. Böylece, birisi hile yapıp bir sayfayı değiştirmek isterse, önceki tüm sayfaları da değiştirmek zorunda kalır, ki bu çok zor olur.

Ayrıca, bu kitap tek bir yerde saklanmıyor, birçok

kişi bu kitabın kopyalarına sahip. Bu, herkesin yazılanların doğru olduğunu görebileceği ve kimsenin kolayca hile yapamayacağı anlamına geliyor.



Özetle, blok zinciri, insanların bir aracı (örneğin bir banka) olmadan neler olup bittiğini takip etmelerine yardımcı olan güvenli ve şeffaf bir sistemdir. Herkesin görebildiği, ancak kimsenin değiştiremediği bir defter gibidir ve her şeyin adil ve doğru olmasını garanti eder. Ayrıca, şehirler ekonomik eşitsizlik, yoksulluk, işsizlik, daha fazla çevresel sorun ve yüksek düzeyde sera gazı emisyonları gibi zorluklarla karşı karşıyadır. Nüfus artışı ve üretim ve imalatın genişlemesi sonucunda, şehirler önemli miktarda kaynak tüketecek ve daha verimli ve sürdürülebilir hizmetlere ihtiyaç duyacaktır. Bu hizmetlerin daha kontrollü bir şekilde sunulmaması halinde, kentsel alanlar ve çevresi olumsuz etkilenecek ve bu da şehirlerin hem kendileri hem de ülke genelinde büyüme, inovasyon ve refahı teşvik etme potansiyelini azaltacaktır. Teknolojik ilerleme, şehirlerdeki bu zorlukların üstesinden gelmek için çok önemlidir. Teknolojinin entegrasyonu, şehirlerin daha verimli, daha çevreci ve sosyal açıdan daha kapsayıcı olmasına katkıda bulunacaktır. Blockchain'in ne olduğu hakkında daha fazla bilgiye ihtiyacınız varsa, bu YouTube videosunu izleyebilirsiniz:



## **Blockchain'in akıllı şehirlere katkısı**

Blockchain teknolojisi, akıllı şehirlerde veri şeffaflığını ve izlenebilirliğini artırmak için bir araç olarak kabul edilmektedir. Dağıtılmış bir altyapı olarak blockchain teknolojisi, tedarik zincirlerinin izlenmesi, veri izlerinin yürütülmesi ve doğrulanması ve verilerin gerçekliği ve bütünlüğünün sağlanması açısından akıllı şehirlerden kaynaklanan büyüyen ağları yönetmek için uygun bir araç olarak hizmet edebilir. Blockchain teknolojisi, güvenli ve şeffaf bir altyapı aracılığıyla, yalnızca insanlar arasında değil, makineler arasında da gizli verilerin ve mülkiyet değerlerinin değiştirilemez ve izlenebilir bir şekilde paylaşılmasını vaat etmektedir. Sonuç olarak, blockchain teknolojisi şirketlerin ve kamu kurumlarının ilgisini giderek daha fazla çekmektedir. Şehirler, ulaşım, enerji ve kamu hizmetleri ile ilgili verileri gerçek zamanlı olarak yönetmek için blockchain'i kullanarak güvenli bir ortak kayıt sistemi oluşturabilirler. Bu teknolojinin uygulanması, şehirlerin vatandaşlarla etkileşim biçimini optimize etmesine, kaynak tüketimini azaltmasına ve kamu verilerini yetkili üçüncü taraflarla paylaşmasına yardımcı olabilir. Ayrıca, geleceğin altyapısı, gerekli güvenlik düzeyini güvenilir bir şekilde sağlamak için yüksek güvenlik standartları gerektirecektir. Ağlar, otomasyon, ademi merkezîyetçilik ve katılım. Bu gereksinimler, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SKH) 11: Şehirlerin ve toplulukların kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir olmasını sağlamak ile uyumludur. Akıllı şehirleri tanımlayan hedefler karşısında blok zinciri teknolojisinin avantajları, blok zinciri teknolojisinin aşağıdaki ortak hedefleri sunduğu teyit edilebilmiştir: şeffaflık, değişmezlik, izlenebilirlik, tasarruf, verimlilik, güvenlik ve gizlilik, dağıtılmış ağ ve teknoloji. Vatandaşların şeffaflık talebinin artması, blok zinciri teknolojisiyle desteklenebilir, çünkü önceki bölümlerde de belirtildiği gibi, şeffaflık bu teknolojinin temel bir özelliğidir ve ayrıca veriler bir kez onaylandıktan sonra değiştirilemez.





Akıllı şehirlerin hedefleri karşısında blok zinciri teknolojisinin avantajları, blok zinciri teknolojisinin aşağıdaki ortak hedefleri sunduğu teyit edilebilmiştir: şeffaflık, değişmezlik, izlenebilirlik, tasarruf, verimlilik, güvenlik ve gizlilik, dağıtılmış ağ ve teknoloji. Vatandaşların şeffaflık talebindeki artış, blok zinciri teknolojisiyle desteklenebilir, çünkü önceki bölümlerde de belirtildiği gibi, şeffaflık bu teknolojinin temel bir özelliğidir ve ayrıca veriler bir kez onaylandıktan sonra değiştirilemez. Aynı şekilde, bu teknolojinin dağıtık yapısı, merkezi düğümlere bağlı olmaması nedeniyle ağ güvenli hale getirir ve ağda anonimlik imkanı ile birlikte, bilgi toplumunda giderek artan bir talep olan vatandaşların veri güvenliği ve gizliliği ihtiyaçlarını karşılar. Bu dağıtık ağ ve eşit ayrıcalıklar modeli, vatandaş katılımını güçlendirir ve geleneksel kentsel hizmetlerin dikey yapısına karşıt olarak, çapraz bir sistem fikrini teşvik eder. Öte yandan, blockchain teknolojisini karakterize eden Peer to Peer (P2P) sistemi, aracıları ortadan kaldırarak süreçlerde daha fazla verimlilik ve maliyet ve zaman tasarrufu sağlar. Verimlilik, akıllı bir şehir elde etmek için kilit bir faktördür. Ayrıca, blok zinciri ile sürdürülebilir kalkınma hedefleri arasında bir bağlantı vardır. Bu yıkıcı teknolojinin uygulanması, akıllı şehirler çerçevesinde bu hedeflere ulaşılmasına katkıda bulunabilir, bunu bir sonraki bölümde vaka çalışmalarıyla göreceğiz. Sonuç olarak, ayrıntılı ve hassas bir şekilde incelenen blok zinciri gibi teknolojilerin gelişimi, ortaya çıkabilecek değişikliklere ve durumlara en iyi şekilde hazırlıklı, dirençli şehirler elde etmek için kilit bir unsurdur.



Aşağıda, şehrin farklı bölgelerinde blok zincirinin olası kullanım alanlarından bazıları yer almaktadır:

- Yenilenebilir enerji: Acenteler arasındaki işlemleri hızlandırır, yenilenebilir kaynağı onaylar ve kullanıcının yenilenebilir enerji üretmesini ve aktarmasını sağlar. Devlet kurumları: Gerçek zamanlı bilgi sağlama ve şeffaflık.
- Elektronik oylama: İmzaları güvence altına alır ve hacklenmeyi önler.
- Nesnelerin interneti: Ev aletleri kendi başlarına alışveriş yapabilir.
- Gıda: İzlenebilirliği garanti eder. Finansal işlemler: daha hızlı ve ekonomik. Veritabanlarının gizliliği: sağlık, güvenlik, turizm vb.
- Akıllı sözleşmeler: her iki taraf da imzalanan sözleşmeye uyduğunda otomatik olarak yürürlüğe girer ve uyulmaması durumunda otomatik geri ödeme garantisi verir.





## 5. Sonuçlar

Bu modül, Akıllı Şehirler ekosistemini oluşturan temel teknolojilere ilişkin kapsamlı bir anlayış sağlamak üzere tasarlanmıştır. İçerik boyunca, veri toplama, ileme, depolama ve analiz için gelişmiş bir teknoloji altyapısının önemi vurgulanmıştır. Nesnelerin İnterneti (IoT), Büyük Veri, Yapay Zeka ve blok zinciri gibi teknolojiler, kentsel gelişim için yenilikçi araçlar olmakla kalmayıp, aynı zamanda şehirlerin sürdürülebilirlik, kaynak kullanımında verimlilik ve vatandaşların yaşam kalitesinin iyileştirilmesi gibi güncel zorlukları ele almalarını sağlayan dönüşüm motorları olarak da işlev görmektedir. Bu teknolojilerin etkili kullanımı, daha bilinçli ve dinamik bir kentsel yönetim sağlar. Cihazların birbirine bağlanması, büyük hacimli verilerin toplanması ve analizi ve yapay zeka algoritmalarının uygulanabilirliği sayesinde Akıllı Şehirler, kamu hizmetlerini optimize edebilir, trafiği verimli bir şekilde yönetebilir, güvenliği sağlayabilir ve vatandaş katılımını teşvik edebilir. Ayrıca, bu teknolojilerin birbirine bağımlılığı, akıllı bir şehrin sadece bir dizi teknolojik çözümden ibaret olmadığı, hükümetler, özel sektör ve toplum gibi çeşitli aktörler arasında işbirliğine dayalı bir yaklaşım gerektiren karmaşık bir sistem olduğu fikrini pekiştirir. Son olarak, bu teknolojilerin uygulanmasının gizlilik yönetimi, veri güvenliği ve teknolojiye erişimde eşitlik gibi önemli zorlukları da beraberinde getirdiğini kabul etmek çok önemlidir. Akıllı Şehirlerin başarısının anahtarı, sadece ileri teknolojileri benimsemek değil, aynı zamanda bunu etik ve sürdürülebilir bir bakış açısıyla yapmak, vatandaşları karar alma sürecine dahil etmek ve faydaların eşit dağılımını sağlamaktır. Şehirler gelişmeye devam ettikçe, işbirliğine bağlılık ve doğru verilerin kullanımı, daha dayanıklı ve sakinlerinin ihtiyaçlarına daha uygun bir kentsel gelecek inşa etmek için temel öneme sahip olacaktır.



# Anahtar terimler

## Yapay zeka (AI)

Makinelerin insan zekasını taklit etmesini, farklı alanlarda öğrenmesini, akıl yürütmesini ve kararlar almasını sağlayan teknoloji. Nesnelerin İnterneti (IoT): Verileri paylaşmak ve daha akıllı ortamlar sağlamak için sensörler ve yazılımlar aracılığıyla fiziksel nesnelerin internete bağlanması. Blockchain: İşlemleri zincirlenmiş bloklarda depolayan, araçları ortadan kaldıran ve izlenebilirlik ve güven sağlayan (kripto para birimleri ve akıllı sözleşmelerin temeli) dağıtılmış ve değiştirilemez kayıt. Büyük Veri: Büyük hacimli ve çeşitli verilerin yüksek hızda yönetimi ve analizi, kalıpları ortaya çıkarmak ve gerçek zamanlı veya neredeyse gerçek zamanlı kararları desteklemek için. Akıllı Şehirler: Ulaşımı optimize etmek, daha verimli, güvenli ve daha az kirlenici hale getirmek için teknoloji ve sürdürülebilir çözümlerin kullanılması.



### **Harici kaynaklara bağlantılar**

**“Yapay Zeka Unsurları” Kursu** AI Elements, MinnaLearn ve Helsinki Üniversitesi tarafından oluşturulan ücretsiz çevrimiçi ders serisidir. Mümkün olduğunca geniş bir kitleyi, AI'nın ne olduğunu, AI ile neler yapabileceğini (ve yapamayacağını) ve AI yöntemleri oluşturmaya nasıl başlayabileceğini öğrenmeye teşvik etmek istiyoruz.

<https://www.open.edu/openlearn/course/info.php?id=12221> **Video**

### **"Sürdürülebilir kalkınma için akıllı**

**şehirler"**<https://www.youtube.com/watch?v=eCRVoXbkHnw> **Video**

### **“Yapay zeka, yaşadığımız şehirleri nasıl değiştirecek?”**

<https://www.youtube.com/watch?v=UXxyCBimRyM> **Video** **“Blockchain**

**nasıl çalışır?”** [https://www.youtube.com/watch?v=SSo\\_ElwHSd4](https://www.youtube.com/watch?v=SSo_ElwHSd4)



## Kaynakça

IEEE Akıllı Şehirler Kaynak Merkezi (tarih belirtilmemiş). Kaynaklar akıllı şehirler için eğitim ve mesleki gelişim.

<https://resourcecenter.smartcities.ieee.org/> adresinden alınmıştır.

IGLUS. (tarih belirtilmemiş). Akıllı Şehirler hakkında MOOC.

<https://iglus.org/smart-cities-mooc/> adresinden alınmıştır. Açık

Üniversite (tarih belirtilmemiş). Akıllı Şehirler: Açık Üniversite'nin ücretsiz

kursu. <https://www.open.edu/openlearn/course/info.php?id=12221>

adresinden alınmıştır. Dünya Bankası Grubu. (tarih belirtilmemiş).

Sürdürülebilir kalkınma için akıllı şehirler.

<https://www.classcentral.com/course/sustainable-development-world-bank-group-smart-ci-52907> adresinden alınmıştır. Küresel Akıllı Şehirler İttifakı. (tarih belirtilmemiş). Kaynak kütüphanesi.

<https://www.globalsmartcitiesalliance.org/resources> adresinden

alınmıştır. IEC. (tarih belirtilmemiş). Akıllı Şehirler için Kaynaklar.

<https://iec.ch/cities-communities/smart-cities-resources> adresinden

alınmıştır. edX. (tarih belirtilmemiş). Akıllı Şehirlerin Temelleri.

<https://courses.edx.org> adresinden alınmıştır. Akıllı Şehirler'e Giriş. (tarih

belirtilmemiş). Akıllı şehirlerin temelleri hakkında kaynak listesi.

<https://www.introtosmartcities.com/resources/> adresinden alınmıştır.

