

# BİLGİ TEKNOLOJİLERİ

Dr. Öğretim Üyesi Şafak DURUKAN  
ODABAŞI  
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI

## Sunum İçeriđi

- Giriş
- Veri ve Bilgi
- Bilgi Teknolojileri
  - Sensörler
  - Siber Fiziksel Sistemler
  - İnsan Kaynaklı Veriler – Biyometri
  - Büyük Veri
  - 3d/4D Yazıcılar
  - Akıllı Fabrikalar
  - Bulut Bilişim
  - Nesnelerin İnterneti
- Uygulamalar
- Sonuç



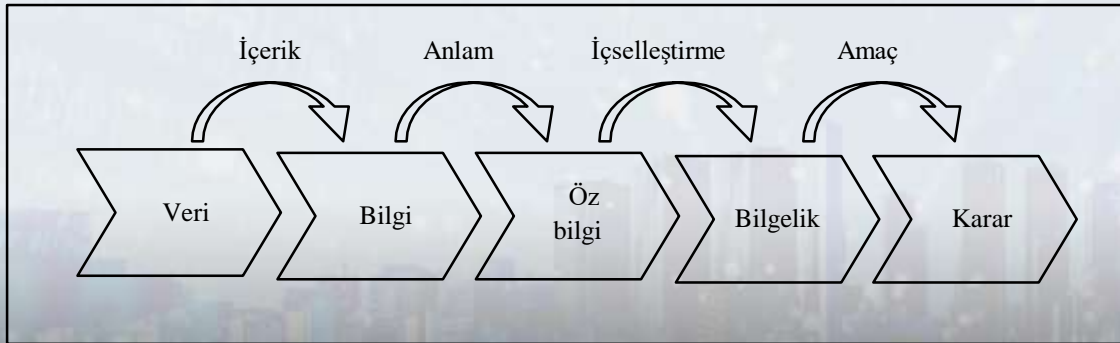
## Giriş

- Bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler, bilgi sistemleri ve iletişim teknolojilerinin entegrasyonunu (bilişim sistemleri) mümkün kılarak insanların bilgiye ve birbirlerine erişimleri daha kolay ve hızlı hale getirdi.
- Bilişim sistemleri günümüzde bankacılık sistemlerinden, ulaşım ve savunma sistemlerine kadar geniş bir alanda kullanılmaktadır.
- Bu sistemlerin temelini bilgi oluştururken, bilginin temelini de veri oluşturmaktadır.



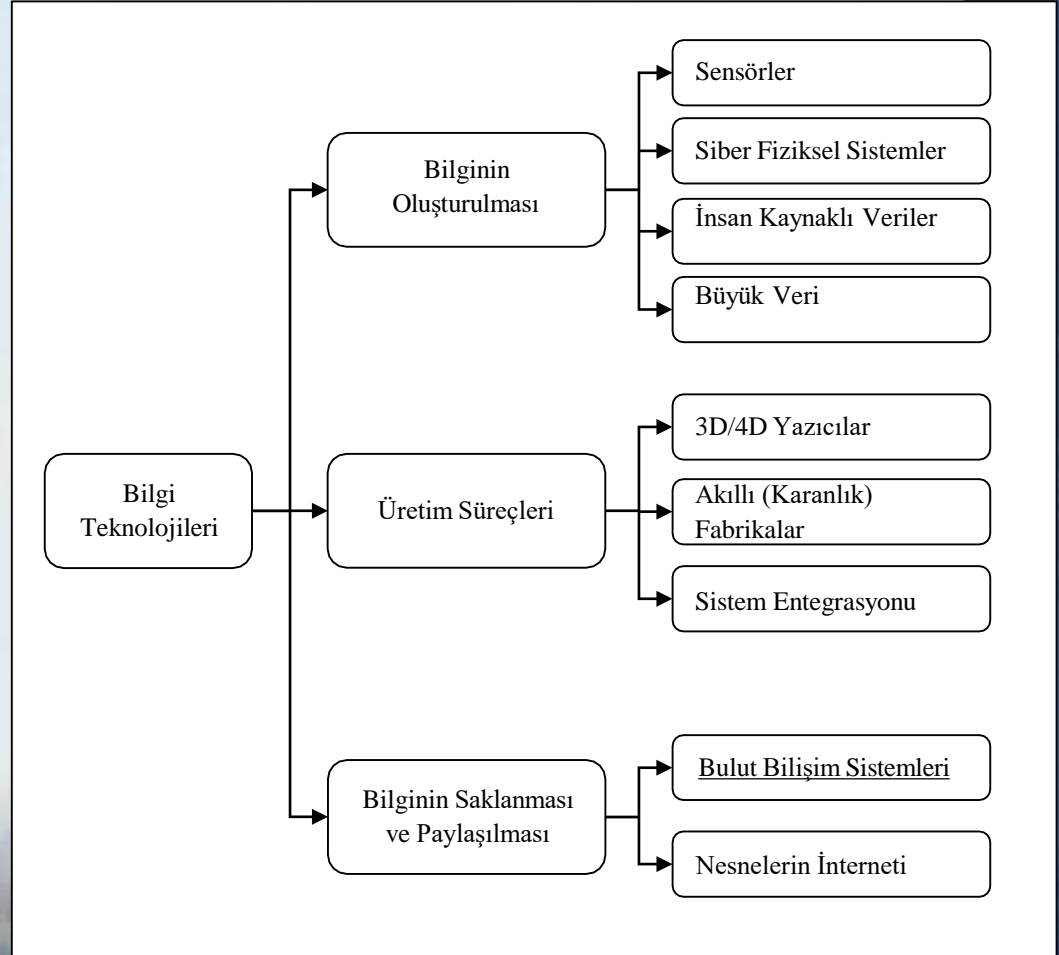
## Veri ve Bilgi

- Günümüz dijital dünyasında veri en önemli varlıklardan biridir.
- Veri aslında genel bir ifadedir ve ölçüm, deney, sayım ya da gözlem yoluyla elde edilmiş, işlenmemiş, yorum yapmaya imkan vermeyecek düzeyde sistemleştirilmiş ham bilgi olarak tanımlanabilir.
- Diğer taraftan verinin belli bir anlam ifade edecek şekilde işlenip, belirsizliğinin azaltılmasıyla bilgi elde edilmektedir.
- Bilginin, tecrübe veya öğrenme ile algılanmasıyla öz bilgi oluşurken, öz bilginin nasıl kullanılacağını kavramak da bilgelik olarak tanımlanmaktadır.



# Bilgi Teknolojileri

- Her türlü veriyi oluşturmak ve bu verilere erişim için kullanılan sistemlere bilgi teknolojileri denir.
- Bilgiye dayalı olan bu sistemler işlerin daha pratik, sistematik ve verimli bir şekilde yürütülmesini sağlar.

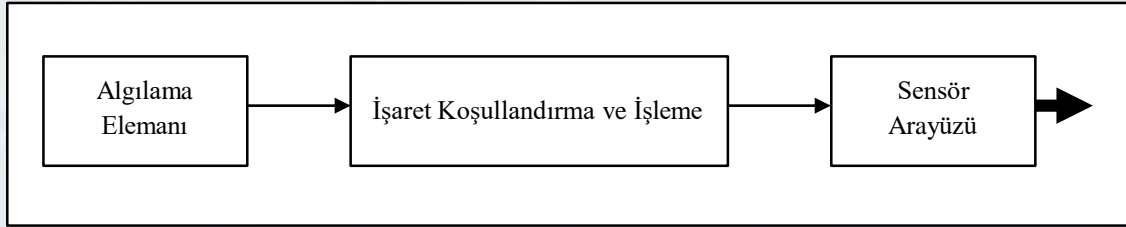


# Sensörler

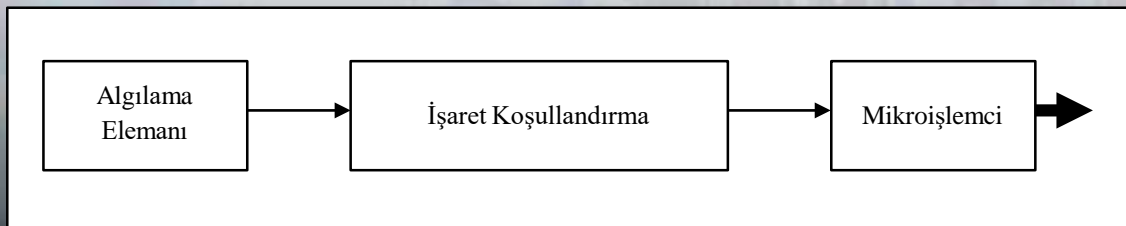


## Sensörler

- **Geleneksel Tümlleşik Sensörler:** Çevredeki işaret/işaretler (koku, basınç, vb.) algılama elemanı tarafından elektrik işaretine dönüştürülür. Ardından işaret koşullandırma ve işleme katında uygun formata dönüştürülerek sensör ara yüzüne aktarılır. Ardından sensör ara yüzü aracılığıyla bir diğer işlemci kata ya da kullanıcıya sunulur.



- **Akıllı Sensörler:** Çevreden alınan değerler (koku, basınç, vb.) yine algılama elemanında elektrik işaretine dönüştürülür. Ardından işaret koşullandırma katında belirlenen formata dönüştürülerek herhangi başka bir sisteme ihtiyaç duymadan mikroişlemciye aktarılır. Aktarılan bu işaret mikroişlemci tarafından doğrudan kullanıma hazır hale getirilir.



## Siber Fiziksel Sistemler

- Hesaplama ve fiziksel bileşenlerin (makinelere ve bileşenleri) sorunsuz etkileşimiyle oluşturulan ve buna bağlı olarak tasarlanmış sistemlerdir.
- Siber fiziksel sistemler; fiziksel olarak çalışan sistemlerin, siber uzay boyutundaki imkanları kullanarak birbirleriyle sürekli iletişim halinde olmaları mantığına göre çalışmaktadır.
- Bu iletişimde sensörler kilit rol oynamaktadır.
- Makinelere ve makine bileşenlerinden doğru ve güvenilir veriler elde etmek, siber fiziksel sistem uygulamasını oluşturmada ilk adımdır.
- Veriler doğrudan sensörler ile ölçülebilir ya da otomasyon ve denetleyici teknoloji birimlerince üretilirler.
- Bu açıdan bakıldığında sensör teknolojileri bu alanda büyük önem taşımaktadır.
- Ancak etkili bir siber fiziksel sistem ortamının oluşturulması çok çeşitli kaynaklardan elde edilen verilerin etkin bir şekilde yönetilmesi ve merkezi sunucuya kesintisiz aktarılmasını da gerektirmektedir.
- Bu şartlar gerçekleştirildiğinde tarım, hayvancılık, havacılık, bina tasarımı, sivil altyapı, enerji, çevre kalitesi, sağlık hizmetleri, savunma teknolojileri ve ulaşım gibi birbirinden farklı uygulama alanlarında etkin ve verimli bir şekilde kullanılabilir.
- Ayrıca geliştirilen ve genişletilen siber fiziksel sistemlerden elde edilen veriler arttıkça yapay zekâ alanındaki gelişmelerden de yararlanılarak sektörel anlamda verimlilik artırılabilecektir.



## Siber Fiziksel Sistemler

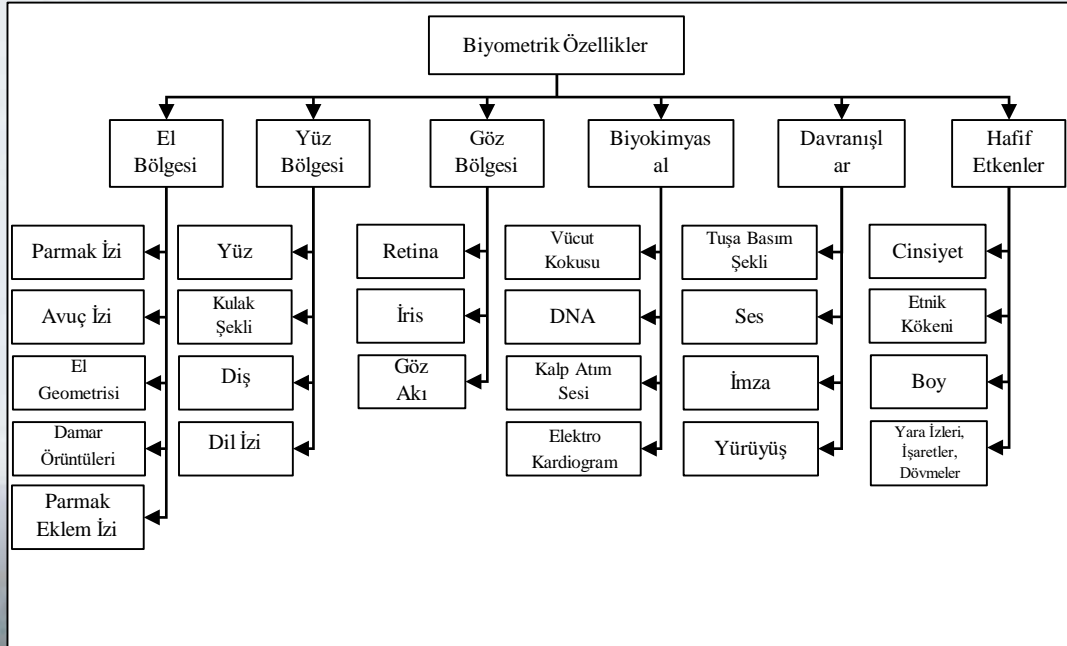


Siber Fiziksel Sistem Altyapısı



# İnsan Kaynaklı Veriler - Biyometri

- Biyometri, bir kişinin kimliğini belirlemek veya doğrulamak için fizyolojik veya davranışsal özelliklerinin belirlenmesidir.
- Biyometrik sistemler insanların fizyolojik ve davranışsal karakterlerini ölçerler.



Biyometrik Özellikler

T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı



## Büyük Veri

- Büyük verinin, çok sayıda veriyi ifade ettiğine inanılsa da; gerçekte, veri miktarından çok daha fazlasını ifade eder.
- Gelişmiş karar almayı sağlama, süreç optimizasyonu ve bilgi keşfi için yeni işleme biçimlerine gereksinim duyan, yüksek hacimli, yüksek hızlı ve/veya yüksek çeşitliliğe sahip bilgi kaynakları olarak tanımlamıştır.
- Verimli depolama, manipülasyon ve analiz için ölçeklenebilir bir mimari gerektiren, öncelikli olarak hacim, hız, çeşitlilik ve/veya değişkenlik karakteristiklerine sahip kapsamlı veri setleri büyük veri olarak nitelendirilebilecektir.
- Büyük veri ne kadar bilgi sahibi olduğundan çok, o bilgiyle ne yapılacağı üzerine yoğunlaşır.
- Herhangi bir kaynaktan veri alıp onları para ve zaman tasarrufu, yeni proje gelişimi ve optimize edilmiş önerileri aynı zamanda da akıllı karar verilmesini sağlayan cevaplar bulmak için analiz eder.



# Büyük Veri



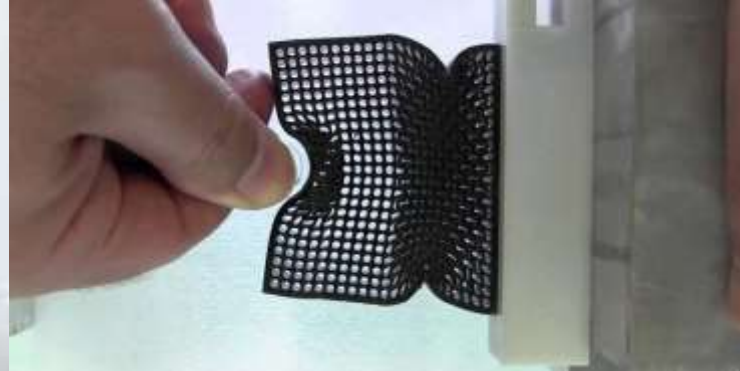
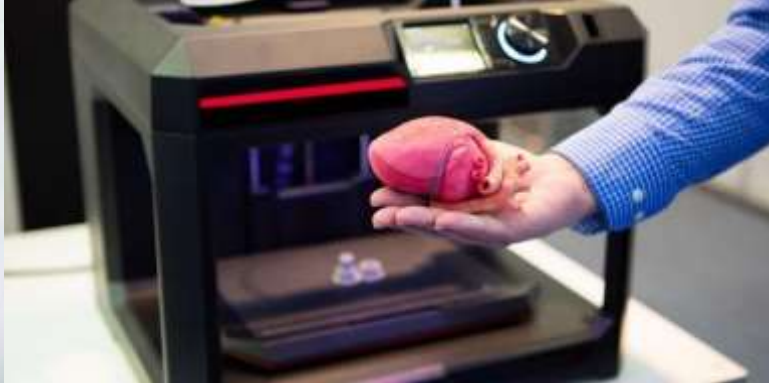
## Büyük Verinin 3 V'si

- **VERİ MADENCİLİĞİ**
- Büyük veriden, karakteristik özellikleri (hacim, çeşitlilik, hız, vs.) sebebiyle, geleneksel yöntem ve teknolojiler kullanılarak yararlanılması oldukça zordur.
- Bu nedenle zaman içerisinde, büyük veriden fayda sağlayabilmek amacıyla, çeşitli yöntem ve teknolojiler gelişmiştir.
- Bu yöntemlerden biri olan veri madenciliği, büyük veri tabanlarındaki gizli bilgi ve yapıyı açığa çıkarmak için çok sayıda veri analizi aracını kullanan bir süreçtir.
- **1. Verilerin temizlenmesi**
- **2. Verilerin birleştirilmesi**
- **3. Verilerin seçilmesi**
- **4. Verilerin dönüşümü**
- **5. Veri madenciliği ,**
- **6. Örüntülerin değerlendirilmesi**
- **7. Gerçek bilginin sunumu**



## 3D/4D Yazıcılar

- Endüstri 4.0 (4. Sanayi Devrimi) ile geleneksel tarzda üretim ve otomasyon sistemlerinin yerini modern ve akıllı sistemler almaya başladı.
- Endüstri 4.0 Nesnelerin İnterneti, İnternet hizmetleri ve siber fiziksel sistemlerden oluşan üç aşamalı bir sistemler kümesidir.
- Bu bağlamda üretimde modern dokunuşları desteklemek amacıyla 3D ve 4D yazıcıların kullanımına başlanmıştır.



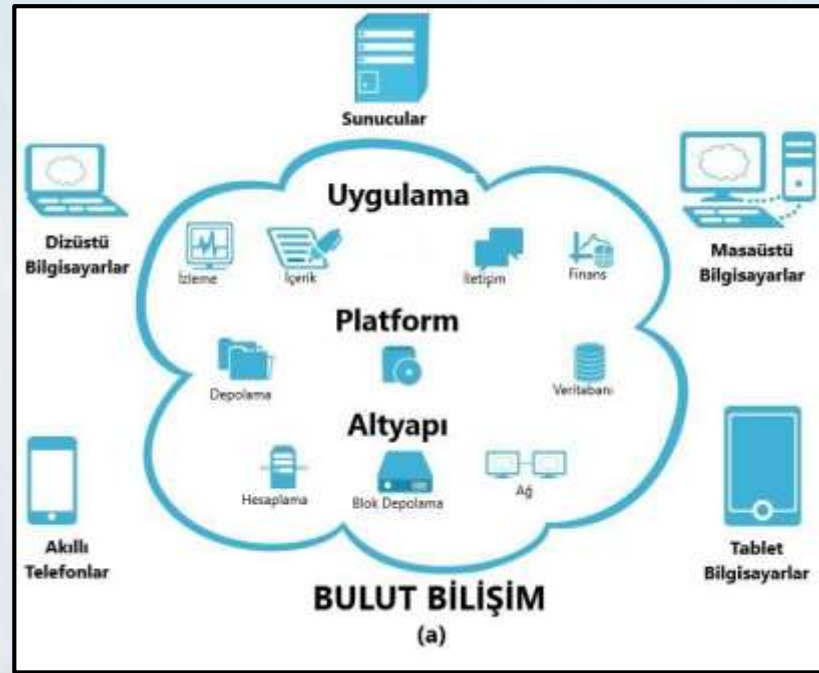
## Akıllı (Karanlık) Fabrikalar

- Karanlık fabrikalar, tamamen otomatik sistemlerle donatılmış ve bünyesinde insanın varlığına ihtiyaç duymayan yapılardır.
- Geleneksel üretim sürecinde, fabrikalarda operasyonu sürdürmek için tipik insan gücüne ihtiyaç duyulmaktadır.
- Normal fabrikalarda mevcut iş ve işçi güvenliği riskleri akıllı üretime geçilmesiyle beraber minimize edilebilecektir.
- Sürekli veri akışı ve bu veri akışının denetiminin mümkün olması sayesinde sürekli süreç kontrolü gerçekleştirilebilecektir.
- Veri kaynakları bilinen her tür ürün rahatlıkla üretilebilecek, makinelerin yorulma gibi bir problemleri olmayacağı için aralıksız 7 gün 24 saat üretim yapılabilecektir.
- Ayrıca bu tür fabrikalardaki makineler sensörleri yardımıyla hareket ettikleri için ilave bir aydınlatmaya da ihtiyaç duyulmayacaktır.



# Bulut Bilişim

- Bulut bilişim bilgisayarlar ve diğer cihazlar için ihtiyaç duyulduğunda ve istenildiğinde kullanıcılar arasında kaynak paylaşımına izin veren internet tabanlı bilişim hizmetlerine verilen isimdir.
- Bu hizmetler sunucu, depolama, veri tabanı, ağ, yazılım, analiz ya da makina zekası olabilir. Kaynak paylaşımı sayesinde belirli işlemleri gerçekleştirmek için fiziksel olarak o hizmeti sağlayacak olan birime ihtiyaç ortadan kalkmış, kaynakların daha esnek bir şekilde ve ekonomik olarak kullanılması mümkün hale getirilmiştir.
- Bulut bilişim aynı zamanda esnek ölçeklendirme olanağı da sunmaktadır. Bu da istenilen kaynağa ihtiyaç halinde ve sadece ihtiyaç duyulan miktarda erişimin dağıtık bir şekilde sunulması anlamına gelmektedir.
- Bulut bilişim aynı zamanda farklı merkezlerde verilerin yedeklenmesi ilkesi ile çalıştığından olağandışı durumlarda veriyi kurtarma ve iş sürekliliğinin sağlanması ve tüm bu işlemlerin daha ekonomik şekilde yapılması nedeniyle cazip bir yöntem haline gelmiştir.



## Bulut Bilişim – Hizmet Modelleri

- **Hizmet Olarak Yazılım (SaaS):** Tüketicie sağlanan yetenek, sağlayıcının bulut altyapısı üzerinde çalışan uygulamalarını kullanmaktadır. Uygulamalara, bir web tarayıcısı (örneğin, web tabanlı e-posta) gibi bir ince istemci arabirimi veya bir program arabirimi aracılığıyla çeşitli istemci cihazlarından erişilebilir. Tüketici, sınırlı kullanıcıya özgü uygulama-yapılandırma ayarları haricinde, ağ, sunucular, işletim sistemleri, depolama ve hatta bireysel uygulama yetenekleri dahil olmak üzere temeldeki bulut altyapısını yönetmez veya kontrol edemez.
- **Hizmet Olarak Platform (PaaS):** Tüketici; ağ, sunucular, işletim sistemleri veya depolama dahil olmak üzere temeldeki bulut altyapısını yönetmez veya kontrol etmez, ancak dağıtılan uygulamalar ve muhtemelen uygulama barındırma ortamı için yapılandırma ayarları üzerinde kontrole sahiptir.
- **Hizmet Olarak Altyapı (IaaS):** Tüketicie sağlanan yetenek, işlem, depolama, ağlar ve tüketicinin işletim sistemlerini ve uygulamaları içerebilen rastgele yazılımları dağıtabileceği ve çalıştırabileceği diğer temel bilgi işlem kaynaklarını sağlamaktadır. Tüketici, temeldeki bulut altyapısını yönetmez veya kontrol etmez, ancak işletim sistemleri, depolama ve konuşlandırılmış uygulamalar üzerinde kontrole sahiptir.



## Bulut Bilişim – Dağıtım Modelleri

- **Özel Bulut:** Bulut altyapısı, birden çok tüketiciden oluşan tek bir kuruluş tarafından özel kullanım için sağlanır. Kuruluşa, üçüncü bir tarafa veya bunların bir kombinasyonuna ait olabilir, yönetilebilir, işletilebilir ve tesis içinde veya dışında mevcut olabilir.
- **Topluluk Bulutu:** Bulut altyapısı, endişeleri paylaşan kuruluşlardan belirli bir tüketici topluluğu tarafından özel kullanım için sağlanır. Topluluktaki bir veya daha fazla kuruluş, üçüncü bir tarafa veya bunların bir kombinasyonuna ait olabilir, yönetilebilir ve işletilebilir ve şirket içinde veya dışında mevcut olabilir.
- **Genel Bulut:** Bulut altyapısı, genel halk tarafından açık kullanım için hazırlanmıştır. Bir işletme, akademisyen, devlet kuruluşu veya bunların bir kombinasyonu tarafından sahip olunabilir, yönetilebilir ve işletilebilir.
- **Hibrit Bulut:** Bulut altyapısı, benzersiz varlıklar olarak kalan, ancak standartlaştırılmış veya tescilli teknoloji ile birbirine bağlı olan iki veya daha fazla farklı bulut altyapısından (özel, topluluk veya genel) oluşan bir bileşimdir.





## Nesnelerin İnterneti

- Akıllı şehirler; nesnelerin interneti (IoT) teknolojisi ile veri toplayarak, kaynaklarla hizmetleri verimli bir şekilde yönetmek üzere, bu verilerden elde edilen bilgileri kullanırlar.
- Böylelikle şehirlerde yaşayan insanların, kendilerine sunulan kaliteli hizmetlerle hayat şartları kolaylaşır.
- Güvenlik, sağlık, ulaşım gibi birçok alanda akıllı şehir uygulamalarının geliştirilmesinde IoT cihazlarından yardım alınmaktadır.
- Akıllı sensörler, izleme cihazları ve yapay zeka gibi yeni teknolojilerin birarada kullanıldığı Nesnelerin İnterneti ile şehir hayatını iyileştirmek adına izleme ve kontrol işlemlerinin yanı sıra gelecek tahmini analizleri de gerçekleştirilir.



# Nesnelerin İnterneti

Katmanlar	Özellikler
Çevre	Sıcaklık, Konum, Ağırlık, ...
Cihaz	Algılayıcılar, RFID Etiketler, Mobil Cihazlar, ...
İletişim	RFID, WiFi, Zigbee, NFC, Kızılötesi, Bluetooth, ...
Bilişim	Yazılım Dilleri, Bulut Bilişim, Büyük Veri, Makine Öğrenmesi, ...

## Nesnelerin İnterneti Katmanları



# Nesnelerin İnterneti – Uygulama Alanları

## Ev ve Bina Otomasyonunda IoT

- Ortam koşullarına adapte olan akıllı aydınlatma
- Web ve mobil uygulamalarla devreye alınabilen kablosuz ve internet bağlantılı ışıklar
- Akıllı cihazların yönetimi ve kontrolü
- Gözetim, güvenlik ve alarm sistemleri
- Duman ve gaz algılama tabanlı güvenlik sistemleri
- Video, ses, projektör gibi ev eğlence yönetim

## Endüstride IoT

- Gerçek zamanlı izleme ve süreçlerin kontrolü
- Özel iletişim ve internet teknolojileri ile akıllı makineleri, akıllı sensörleri, akıllı denetleyicileri görevlendirme
- Yüksek hassasiyetli otomasyon ve kontrol sayesinde güvelik, güvenilirlik ve güvenilebilirliği en üst seviyeye çıkartmak

## Çevre Analizinde IoT

- Bulut tabanlı hava izleme
- Gürültü ve hava kirliliği izleme
- Yangın algılama sistemleri
- Deprem ve tsunami erken uyarı sistemi
- Toprak durum izleme

## Enerji Sektöründe IoT

- Gelişmiş ölçüm yapısı (AMI)
- SCADA (Denetim Kontrolü ve Veri Toplama)
- Akıllı invertörler
- Enerji tüketen cihazların uzaktan kumanda işlemi

## Medikal ve Sağlık Sistemlerinde IoT

- Uzaktan sağlık izleme
- Acil bildirim sistemleri
- Giyilebilir IoT cihazlar
- Gerçek zamanlı bebek izleme

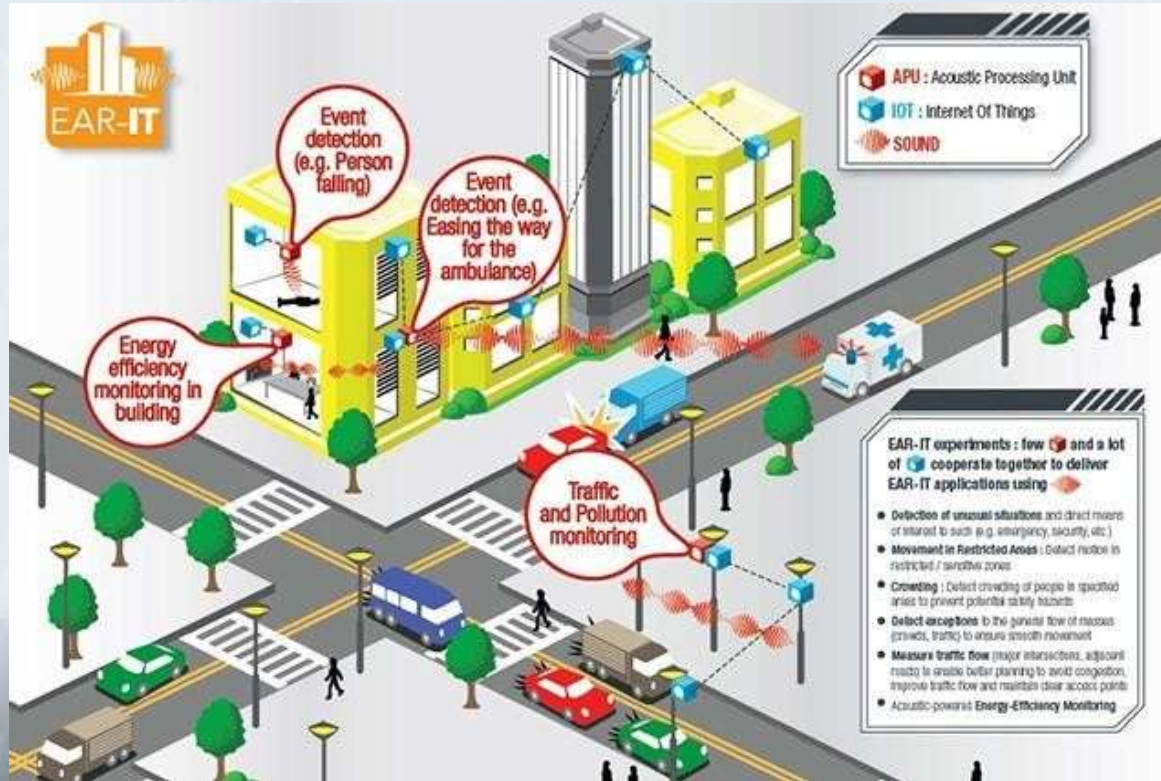
## Ulaşımında IoT

- Akıllı trafik kontrolü
- İnsansız özerk navigasyon
- Inter ve Intra araç iletişimi
- Acil kurtarma için otomatik şanzıman
- Güvenlik ve yol yardımı
- Akıllı park



## Uygulamalar

- Santander (İspanya) – EAR-IT



## Uygulamalar

- Japonya – FANUC (Karanlık Fabrika)



## Uygulamalar

- New York (Amerika) - The New York City Connected Vehicle (CV) Program – Akıllı Ulaşım



## Uygulamalar

- **Barcelona (İspanya) – IoT Tabanlı Akıllı Çöp Bidonları (Akıllı Sensörler-IoT-Atık Yönetimi)**

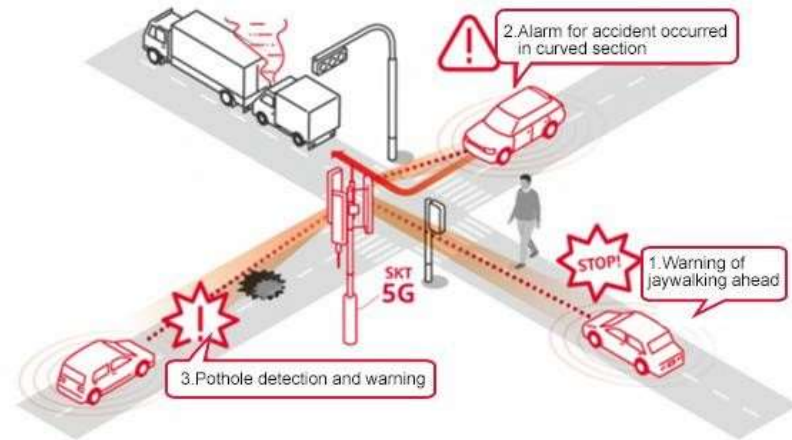


## Uygulamalar

- Seul (Güney Kore) – C-ITS – Akıllı Ulaşım (Sensörler - IoT)



### 5G-enabled traffic safety service



## Uygulamalar

- Mersin – Akıllı Kavşak



## Uygulamalar

- **Esenler/istanbul – Akıllı Şehir Projesi**



## Uygulamalar

- Ankara – Elektrik Enerji Takip sistemi (ETS)



## Sonuç

Bilgi teknolojileri; günümüz şartlarında ihtiyaç duyduğumuz bilginin üretilmesi, yönetilmesi, saklanması ve paylaşılmasında merkezde yer almaktadır.

- Bilgi teknolojileri sayesinde yönetim bilimleri, mühendislik bilimleri, biyomedikal, yöneylem araştırması, davranış bilimleri, psikoloji, sosyoloji, sağlık ve ekonomi gibi birbirlerinden farklı alanlar, uyum içerisinde ve ortak amaca etkinlikle hizmet edebilir hale gelmektedir.
- Akıllı şehir konsepti özelinde bilgi teknolojilerine odaklanıldığında ise bilgi teknolojisini oluşturan; bilginin oluşturulması, bilginin üretilmesi ve bilginin saklanması/paylaşılması süreçlerinin bir bütün halinde değerlendirilmesi gerekmektedir.
- Akıllı şehirler sürekli veri üreten, bu veriyi anlamlı bilgiye dönüştüren ve sonunda da değerlendirerek inovatif süreçler başlatan bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır.
- Bu sistem sürekli kontrol mekanizmasıyla desteklenmekte ve üretilen her bilgi belli bir zaman sonra eskimekte ya da anlamını yitirmektedir.
- Bu süreci verimli kullanmak ve bilginin eskimesini beklemeden yeni bilgilerle desteklenmesini sağlamak süreç kontrolü açısından büyük önem arz etmektedir.
- Bu sebeple akıllı şehirlerin sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için haberleşme, atık yönetimi/geri kazanımı, enerji üretimi/dağıtımı ve ulaşım sistemlerinde bilgi teknolojisi altyapı sistemlerinin sürekli güncellenerek yenilikçi teknolojilerin takip edilmesi, bireylerin bilişim teknolojileri okur/yazarlığının sürekli geliştirilmesi, güvenlik başta olmak üzere bireylerin bilgi teknolojileri koruma farkındalıklarının artırılması gerekmektedir.
- Ayrıca bilgi teknolojileri özelinde teknolojiyi takip etmek yerine teknolojiye yön vermek de büyük önem arz etmektedir.



# TEŞEKKÜRLER

Dr. Öğretim Üyesi Şafak Durukan Odabaşı  
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Mühendislik Fakültesi  
[safak.odabasi@iuc.edu.tr](mailto:safak.odabasi@iuc.edu.tr)



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI