

# SANAYİDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM SÖZLÜĞÜ

[www.egiad.org.tr](http://www.egiad.org.tr)







# SANAYİDE DİJİTAL DÖNÜŞÜM SÖZLÜĞÜ

## ISBN

978-975-00982-9-1

## Baskı Tarihi

Mart 2019

## Hazırlık ve Baskı

Tükelmat A.Ş.

Tuna Mah. 5615/1 Sk. N0:41/B-01

Çamdibi Bornova / İzmir

Tel: (232) 461 71 94-95-96 (pbx)

Faks: (232) 461 09 19

[www.tukelmat.com.tr](http://www.tukelmat.com.tr)



loading...



## Başkanın Mesajı

Son yıllarda dünyada olduğu gibi, Türkiye’de de endüstride dijital dönüşüm çalışmaları hız kazanmıştır. Diğer bir deyişle, endüstride 4. aşamaya geçme çalışmaları giderek artmaktadır. Bu kapsamda, EGIAD’ın 14. Yönetim Dönemine başlarken öncelikli konularımızdan biri Endüstri 4.0 idi. Sanayide Dönüşüm ve Endüstri 4.0 başlığını gündemimizin üst sıralarında tutmaya her zaman özen gösterdik.

EGİAD olarak, Endüstri 4.0 konusunda bilgilendirme toplantıları gerçekleştirerek iyi uygulama örneklerini üyelerimizle buluşturduk. Alanın en iyi örneklerinden Siemens, Vestel ve Mitsubishi yetkililerini ağırladığımız toplantılar gerçekleştirerek üyelerimizin ilk ağızdan dijital dünyanın yarattığı yeni üretim modeline ilişkin bilgiye erişmelerini sağladık.

ESİAD işbirliği ile Sanayi 4.0 kapsamında Bölgenin en büyük zirvesi olan “Biz Başlıyoruz” temalı bir tam günlük “Sanayide Dönüşüm ve Endüstri 4.0 Zirvesi” düzenledik. Geniş katılımlı Zirve kapsamında ayrıca standları ile katılan firmalar sergiledikleri ve paylaştıkları bilgilerin yanısıra canlı robot demonstrasyonlarıyla da Zirveye ayrı bir renk ve değer kattılar.

Ayrıca bu alanda en iyi uygulamaları yerinde görmek üzere Pınar Entegre Et Fabrikası ve Mitsubishi Electric Fabrikası’na inceleme gezileri düzenleyerek üyelerimize bu konuda somut bilgi alma fırsatı sunduk.

Üye sanayicilerimizin mevcut durumunu, Endüstri 4.0 adı verilen bu yeni aşamaya ne oranda hazır olduklarını ve nasıl bir yol haritasını izlerlerse yerel ve uluslararası pazarlarda rekabet edebilir bir duruma gelebileceklerini tartışmak amacıyla Derneğimiz bünyesinde bir “Sanayide Dönüşüm Çalışma Grubu” kuruldu. Belirli periyotlarda biraraya gelinerek yuvarlak masa toplantı serileri şeklinde sanayide yaşanan dönüşüm konusunda görüş ve öneriler tartışıldı. Çeşitli çalışmalar ortaya kondu.

Sanayide Dönüşüm Çalışma Grubu tarafından Endüstri 4.0’a hazırlık düzeyinin belirlenmesi için geliştirilmiş araç hazırlandı. Dernek üyesi işletmelerin, kendi işletmelerinin konu ile ilgili ne seviyede olduğunu ortaya koymak adına Almanya Mühendislik Federasyonu VDMA’nın konumlandırma uygulaması düzenlendi.

Sanayide Dönüşüm Çalışma Grubu tarafından son olarak, EGIAD Üyelerin Endüstri 4.0 kapsamında kullanılan güncel terimleri takip edebilmesi adına Sanayide Dijital Dönüşüm Sözlüğü hazırlandı. Uzun ve titiz bir çalışmanın ürünü olan bu söz konusu sözlüğün tüm sanayi sektörü için kaynak niteliğinde bir kitapçık olduğuna inanıyoruz. Bu güzel çalışmada emeği geçen Yönetim Kurulu Üyemiz Baran Kayhan, Üyemiz Dikkan A.Ş. Vana Metot Müdürü Erman Yetimoğlu ve Yaşar Üniversitesi Stratejik Planlama ve Mükemmeliyet Ofisi Koordinatörü Selçuk Karaata başta olmak üzere, tüm Sanayide Dönüşüm Çalışma Grubu’na değerli çalışmaları ve yarattıkları bu önemli eser için şahsım ve Yönetim Kurulu Üyesi arkadaşlarım adına teşekkür ederim.

*Saygılarımla,*

**Aydın Buğra İlter**  
**14. Dönem Yönetim Kurulu Başkanı**



## Giriş

Sanayide Dijital Dönüşüm Sözlüğü'nün amacı “her soruya cevap”tan ziyade, bir rehber, ve aslında “Dijital Dönüşüm” ve “Endüstri 4.0” tabirlerinin, kavraması zor olmayan bir avuç terimden bir araya geldiğini gösteren bir kitapçık ortaya koymaktır.

Başka bir gereksinim ise Türkçemizde daha karşılığı olmayan, varsa da az kullanılan ve değişik çevirilere nail olup sayısı her gün artan İngilizce terimleri anlamlarına uygun yeni çevirilerini yapıp literatüre kazandırmak ve toparlamaktır. İlk defa bu eserde göreceğimiz “**Ortakçalışım**” (Interoperability), “**Öznitelik Mühendisliği**” (Feature Engineering), “**Öztamir**” (Self Repair) gibi Türkçe kavramlar umarız akademisyenler, kamu, ve özel sektör çevrelerince de kabul buyrulup kullanılır.

EGİAD'ın 14. Döneminde stratejik bir öncelik olarak belirlediğimiz sanayi için dernek bünyesinde bir Endüstri 4.0 Grubu oluşturarak başlamıştık. Bu grubun organize ettiği toplantılar ve ziyaretler, hiç iç kaynak kullanmadan hazırlanan, bu coğrafyanın o tarihe kadarki en kapsamlı, fuar alanlı bir “Sanayide Dönüşüm ve Endüstri 4.0 Zirvesi” ile noktalanmıştı.

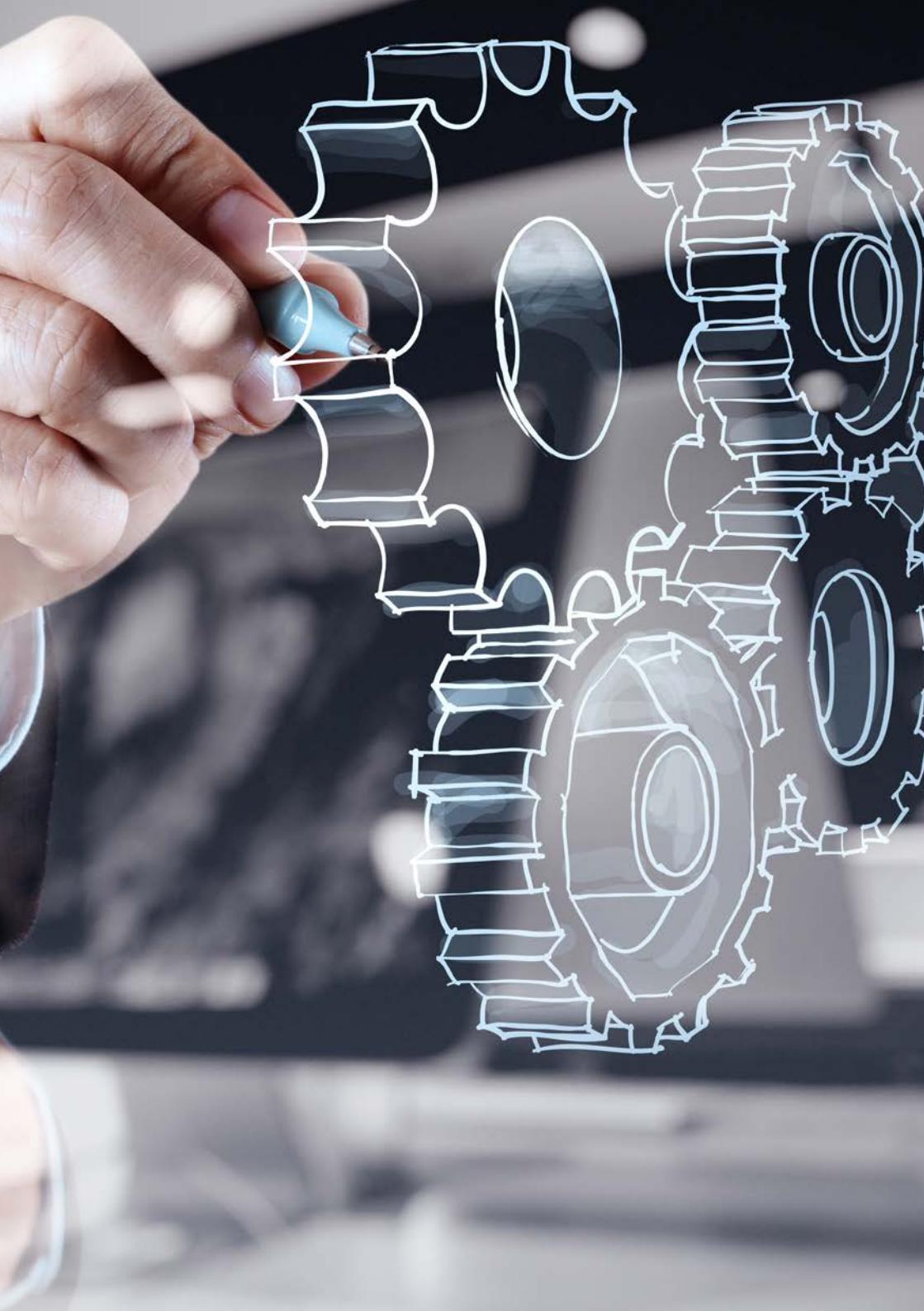
Daha sonra bir yuvarlak masa formatında daha odaklı bir “Sanayide Dönüşüm Çalışma Grubu” halinde yaptığımız çalışmaların son meyvesi de bu sözlük oldu. Dijital dönüşüm, bir evrim gibi sürekli devam ettiğinden dolayı, bu sözlüğün periyodik olarak yenilenmesi mutlak bir gereksinim olacaktır.

Bu vesile ile, bize kattığı vizyon için EGİAD 14. Dönem Başkanı **Aydın Buğra İlter**'e, Sanayi Grubu'nun ilk rehberi, tam anlamıyla Türkiye'nin Endüstri 4.0 “evanjelisti” **Ali Rıza Ersoy**'a, bize özveriyle yol gösterip bu kitabın sunum bölümünü hazırlayan son rehberimiz **Selçuk Karaata**'ya, kendi sözlüğüyle bize kaynak olan **KUKA** şirketine, ve sanayinin dernekte bir öncelik olmasına vesile olan **Kaan Özhelvacı** başta olmak üzere çalışmalarımızda bulunan tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

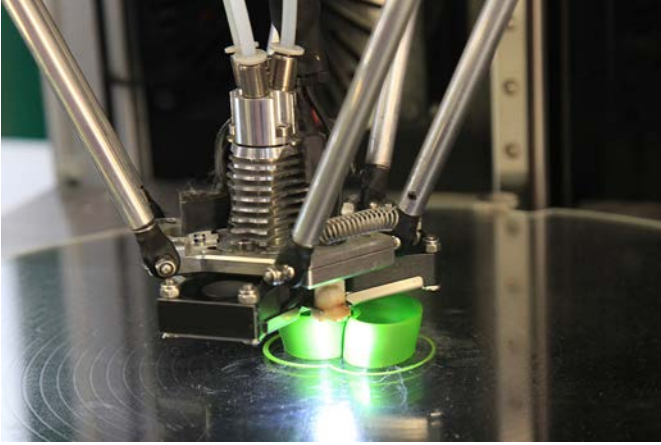
İlham verici, yaşayan, referans bir kaynak olması dileğiyle,

### **Sanayi Grubu Adına**

**Yaşar Baran Kayhan** / *Yönetim Kurulu Üyesi*







---

### **3 Boyutlu Yazıcı** *3D Printing*

3 boyutlu bir modeli, akıcı bir materyal sayesinde katmanlar halinde otomatik olarak üretmeye yarayan makinedir. Kalıp ve üretim maliyetlerini düşüren bir üretim modelidir.

---

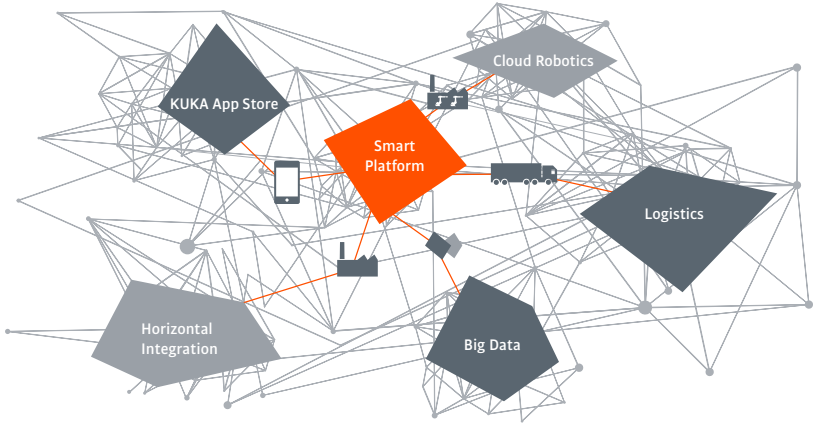


### **3D Baskı** *3D Printing*

3D baskı veya katmanlı üretim, dijital bir dosyadan üç boyutlu katı nesnelere oluşturma işlemidir. 3D basılı bir nesnenin oluşturulması, katkılı süreçleri kullanılarak elde edilir. Bir katmanlı üretim işleminde, nesne oluşturuluncaya kadar art arda malzeme katmanları yerleştirilerek bir nesne yaratılır. Bu tabakaların her biri, nihai nesnenin ince dilimli bir yatay kesiti olarak görülebilir. 3D baskı, geleneksel üretim yöntemlerinden daha az malzeme kullanarak karmaşık (fonksiyonel) şekiller üretmenize imkan sağlar.

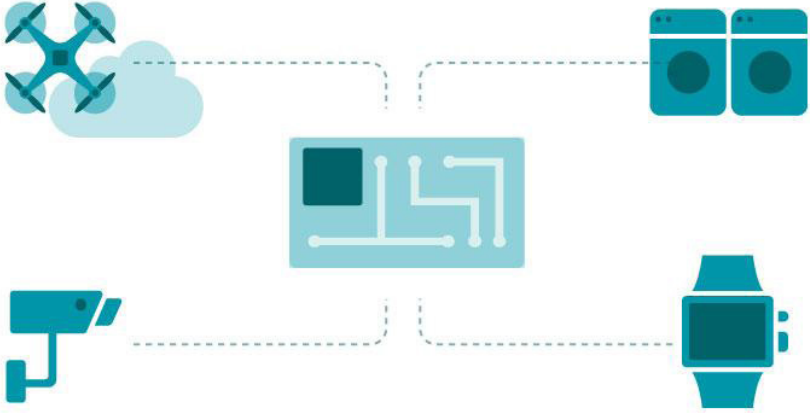
**5G**

Saniyede 10 Gigabit'e kadar çıkabilen, 2018 itibarıyla en hızlı mobil iletişim ağı ve standardı. Önceki mobil ağlar gibi baz istasyonları aracılığıyla çalışır.



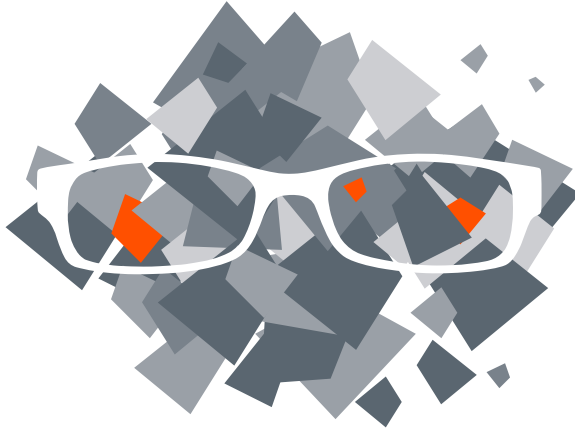
## **Akıllı Fabrika** **Smart Factory**

Geleceğin akıllı fabrikası, üretim sistemlerinin, robotların, lojistik sistemlerin, ürünlerin ve bileşenlerinin büyük ölçüde kendilerini bağımsız bir şekilde organize edebilecekleri bir üretim tesisidir. Akıllı fabrika, tamamen yeni bir üretim mantığına yönelik bir paradigma değişiminden geçiyor: akıllı ürünler, bileşenler, araçlar ve makineler açık bir şekilde tanımlanabilir, her zaman yerelleştirilebilir ve geçmişlerinin, mevcut durumlarının ve istenen hedefe yönelik çeşitli yolların farkındadırlar .



### **Akıllı Platformlar** *Smart Platforms*

Akıllı ve esnek. Endüstri 4.0'ın implementasyonları için yeni ve akıllı platformlar oluşturulacak. İşbirlikçi endüstriyel süreçleri destekleyecek ve hizmetlerini ve uygulamalarını ağdaki insanlara, nesnelere ve sistemlere yönlendireceklerdir. Sonuç, daha fazla esneklik ve sürekli bilgi akışı sağlayacaktır: Akıllı platformlar tüm iş sürecini belgeleyecek, her seviyede güvenli ve güvenilir bir şekilde çalışacak ve tüm dijital tedarik zinciri boyunca mobil uç cihazları ve ortak üretim, hizmet, analiz ve tahmin süreçlerini destekleyecektir.



---

**Akıllı Veri**  
*Smart Data*

Akıllı veri değişimi. Büyük Veri geleceğin petrolü ise, Akıllı Veri geleceğin üretimini yönlendiren yakıttır.Şu anda veriler sadece veridir. Onları bilgiye dönüştürmek için yorumlanmalıdır.

Algıdan (tanımadan) bilişe (anlayış) giden adım budur. Örneğin kitaplar ilk başta sadece harf koleksiyonlarıdır. Onlar sadece beyinde işlendiklerinde ve yorumlandıklarında bilgi olurlar.

---



**Akıllı Üretim**  
**Smart**  
**Manufacturing**

Endüstri 4.0 konseptlerine verilen başka bir isim. Yatay, veri bazlı, sürdürülebilir, hızlı, karlı, insana hizmet odaklı, yaratıcı, güncel üretim teknolojilerinin tümü. "Endüstri 4.0" terimi ilk Avrupa'da yaygınken, "Akıllı Üretim" ise ABD'de daha yaygındır.



**Anahtar  
Performans  
Göstergeleri  
(KPI)**

*Key Performance  
Indicator*

Bir süreç veya firmanın performansını, veya durumunu ölçmek için tanımlanmış ana metriklere verilen ad. Örneğin, bir mağazanın KPI'ları: metrekare bazında satış, hizmet verilen müşteri adedi, aylık kar oranı, müşteri memnuniyet oranı olabilir.

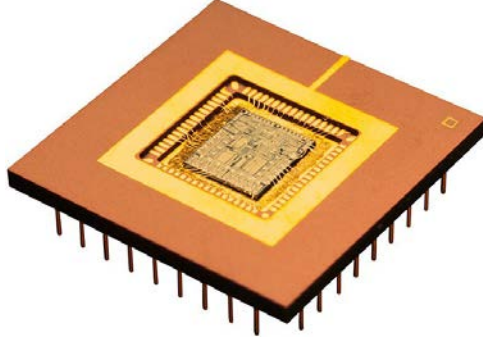




### **Artırılmış Gerçeklik Augmented Reality (AR)**

Bir kullanıcının taktığı gözlük, kullandığı yarı şeffaf ekran, veya yansıtılan kısmi projeksiyonlar ile, yaptığı iş hakkında görsel yardım veya ek bilgi alabileceği sistemlerdir. Örneğin bir makinenin montajı sırasında takılan bir artırılmış gerçeklik gözlüğü, hangi parçaların birleşeceğini, vidaların ne kadar sıkılması gerektiğini o anda, kullanıcının baktığı noktada göserebilir.

**Örnek:** İzmir'de Hugo Boss tekstil fabrikasında "Hocus Focus" adlı artırılmış gerçeklik sistemi. Tavandan projeksiyon kumaş üzerine yansıtılan kalıp kesme rehberi, kağıt israfını ve hatayı minimuma indiriyor.



**ASIC**  
**ASIC,**  
**Application**  
**Specific**  
**Integrated**  
**Circuit**

Uygulamaya özel tümleşik/entegre devre. Sadece belirli bir görev için üretilmiş yongalar ve işlemcilerdir. Bilgisayarların kalbi olan genel kullanımlı CPU mikroişlemcilerin aksine, tek bir görev için yapılmışlardır. Bu sayede daha hızlı, verimli, küçük ve ucuza malolurlar.



## **Blozkincir** **Blockchain**

Günümüz İnternet dünyasında pek çok alanda (multimedya, haberleşme, web arayüzü vb.) veri transferi yapılmaktadır. Blozkincir teknolojisi ise, bu verilerin haricinde değer attığımız varlıkları da transfer etmemizi sağlayan dağıtık bir veritabanıdır. Satoşi Nakamoto lakaplı gizli bir yazarın 2008 yılında önerdiği Bitcoin dijital parası ile birlikte dünyada yeni bir uluslararası para biriminin varlığından bahsedilmeye başlandı. Bitcoin, başlangıçta sadece para olarak telakki edilirken, sonradan Bitcoin'in müstenit olduğu Blozkincir teknolojisinin daha genel kullanım alanları olabileceği farkedilmiştir. En genel ifadeyle, blozkincir, merkezi bir sunucunun veya güvenilir bir otoritenin kaldırılmasına olanak sağlayarak, merkezi güvenin internet ortamında dağıtılmasına denir. Blozkincir teknolojisi yaygın olarak Bitcoin ve Ethereum gibi sanal paraların altındaki teknoloji olarak bilinmektedir. Fakat bu teknoloji sağladığı olanaklar ve çeşitlendirilebilir uygulamaları ile çok daha geniş bir yelpazeye sahiptir.

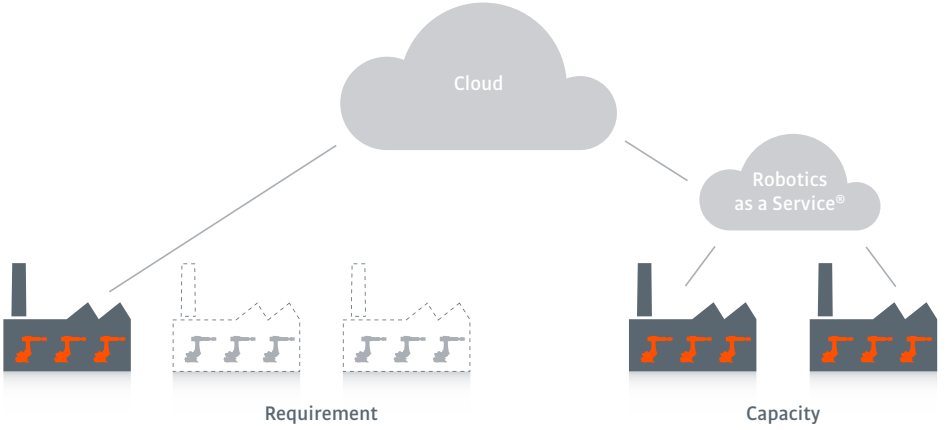
Blozkincir teknolojisi, günümüzün önemli problemlerinden olan, tek merkeze dayalı güven sistemlerindeki merkezi güven yapısını dağıtarak, bu sistemlerin daha verimli çalışmasında oynayabileceği rol nedeniyle dikkat çekici hale gelmiştir. Blozkincir, veri transferi sağlayan mevcut internet ortamında, değerli varlıkların transferine de olanak sağlayarak tüm hayatımızı yeniden şekillendirecek yepyeni bir teknolojiyi adlandıran merkezi olmayan bir şifreleme kayıt defteridir (ledger).



## Bulut Bilişim Cloud Computing

Sunucu, saklayıcı, veritabanı, ağ bağlantıları, yazılım, analitik gibi bilgi işlemlerinin internet ("bulut") üzerinden daha esnek kaynak kullanımı, hızlı inovasyon ve ölçek ekonomileriyle sunulmasıdır. Bulut, birden fazla ve uzak fiziksel yerde olabilen, ama internet ile birbirlerine bağlı bilgisayar ve saklama üntelerine denir. Bulut bilişim imkanı sunan firmalara genellikle sadece kullandığınız hizmetler kadar ödeme yaparsınız, ve böylece işletme maliyetlerinizi azaltır, altyapınızı daha verimli hale getirirsiniz. İhtiyaçlarınıza göre büyüme ve küçülme işlemlerini yapmak daha kolay hale gelir.

**Örnek:** Amazon Web Services (AWS), IBM Cloud, Microsoft Azure gibi sistem sağlayıcılarıyla onların bulut işlem gücünden yararlanıp, büyük boyda verileri saklayabilirsiniz. Amazon firmasını kendi iç sistemlerini kolaylaştırmak için geliştirdikleri bulut bilişim çözümünü dış kullanıcılara ücretli olarak sununca, Amazon için büyük bir ciro kaynağı olmuştur (20+ Milyar USD, 2018).



### **Bulut Robotik** **Cloud Robotics**

Paylaşılan zekâ. Günümüzde akıllı telefonlar, tabletler ve bilgisayarlar, veriden yararlanıyor ve tabii ki bulutun gücünü işliyor. Endüstri 4.0 kapsamında, robotlar da ağlarda veya bulutta merkezi olmayan verilere erişebiliyor, böylece performanslarını ve esnekliklerini önemli ölçüde artırabiliyorlar.



## **Büyük Veri** *Big Data*

“Büyük Veri” terimi, çok büyük veya çok karmaşık, çok hızlı değişebilen ve manuel veya geleneksel veri işleme yöntemleri ile değerlendirilmesi çok kolay olmayan yapılandırılmış veri miktarlarını ifade eder. (KUKA Industry 4.0 Glossary - KUKA Robotics)

Bu anlamıyla ilk defa 1990'larda Silikon Vadisi'nin yıldız firmalarından Sun Graphics baş araştırmacısı John R. Mashey tarafından kullanılmıştır.



## C/C++

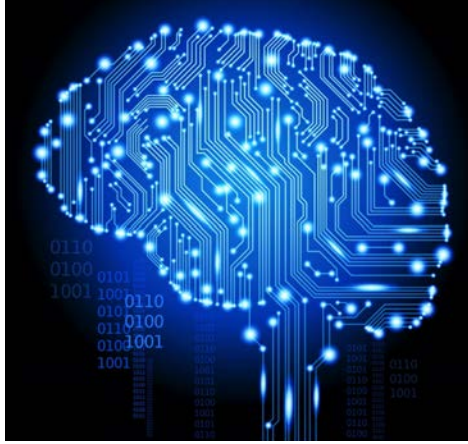
Dünyada en çok kullanılan programlama dili. 1972 yılında Dennis M. Ritchie tarafından bir çok güncel teknolojinin yaratıldığı Bell Labs'de yazılmıştır.



**Çarpraz İşlevli  
/ Çarpraz  
Fonksiyonel  
Crossfunctional**

Birden fazla işi yapabilen araç, makine. Aynı zamanda farklı görevleri olan çalışanlardan meydana gelen ekiplere "Çarpraz Fonksiyonel Takım" denilebilir.





Çok katmanlı yapay sinir ağları (ve gerekiyorsa ek başka tekniklerle), karmaşık model ve girdileri tanımlamak için kullanılan bir çeşit Makine Öğrenim tipi.

### **Derin Öğrenim** *Deep Learning*

Örneğin, derin öğrenim teknikleriyle bir çok kedi resmi görmüş bir sinir ağı, bir daha ki sefere gördüğü resimdeki objenin kedi olup olmadığını söyleyebilir.

Çok katmanlı olması aynı beyin çalışma fonksiyonlarına benzer. İlk önce bir obje görür, sonra bu obje bildiği kedilerin şekline benziyor mu diye bakar, sonra yüzünün detaylarını inceler. Sonuca da adım adım böyle ulaşır.



## **Dijital Tedarik Zinciri** **Digital Supply Chain**

Aynı zamanda "Tedarik Zinciri 4.0" olarak da tanımlanır. Bir işletmenin hammaddesinden, kuryesine, makinelerinden, forkliftlerine kadar her noktayı dijital hale getirmektir. Bunları yapmak için sensörler, RFID ve GPS üniteleri, "nesnelerin interneti" ile oluşturabilecek en büyük ağ oluşturulur. Bu ağda performans, müşteri memnuniyeti, hız, verimlilik gibi endikatörler iyileştirilebilir.



**Dijitalizasyon**  
*Digitalization/  
Digitization*

Herhangi bir işletme sürecinin (üretim, lojistik, insan kaynakları, iletişim, vb.) manuel, yazılı ve kontrol edilemeyen, ulaşımı zor bir ortamdaki, çevrimiçi, dijital bir ortama taşınmasına dijitalleşme denir. Dijitalleşen veri ve süreçler daha kolay ulaşılabilir, hızlı, raporlanabilir, ve müdahaleye müsait hale gelir.



---

## **Drone**

Pilotsuz, uzaktan kontrol edilebilen veya edilmeden otonom uçan araçlara verilen ad.

---



---

**Faktör/Değişken**  
**Factors**

Bir sisteme etki eden bir girdiye değişken ya da faktör denilebilir.

---

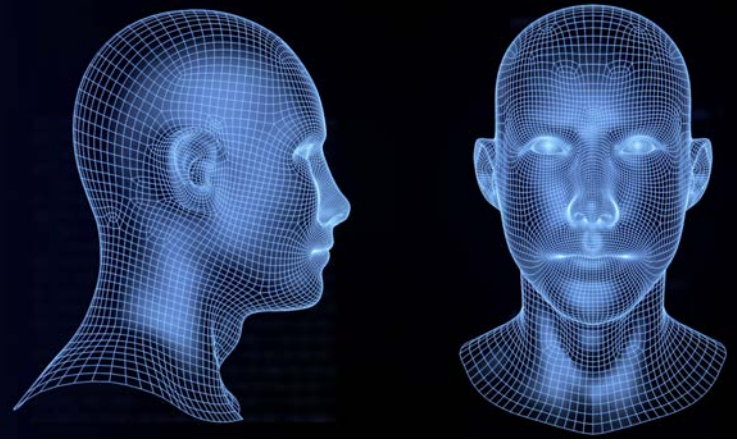


---

**Gerçek Zamanlı**  
*Real time*

O anda olan, sonradan olmayan, bir süreç veya olay gerçekleşirken toplanan veri, alınan aksiyonları tanımlayan zaman birimi.

---



---

**Görsel Tanıma,  
Görüntü Tanıma**  
*Image  
Recognition*

Matematiksel bir bilgisayar modelinin, derin öğrenim (deep learning) gibi bir teknikle beslendiği örnekler sayesinde, karşısına çıkan yeni görselleri tanıma, eşleme ve farketme sürecidir.

**Örnek:** Sürücüsüz arabaların yaya ve trafik lambaları tanımaları, hızları tanıyan Facebook ve Apple algoritmaları bu yöntemler ile çalışır.

---



---

## Hadoop

Apache yazılım vakfı tarafından geliştirilen bir yazılım kütüphanesi. Yaygın (birden fazla ayrı yerde olan) ve "Büyük Veri" kümelerinin birden çok ayrı bilgisayar tarafından işlenmesini basit programlama modelleriyle yapar.





---

**Işık İletişim**  
*Light  
Communication*

Işık dalgalarıyla çalışan dijital veri iletişim presibi. Kızılötesi (infrared) iletişim örneğinde olduğu gibi, bir verici ışık açarsa, başka bir noktadaki alıcıya dijital "1"i simgeler, ışığı kaparsa dijital "0"ı simgeler. Bu açıp/kapama hızı hızlandıkça uzun, dijital bir veri hızlı bir şekilde diğer noktaya iletilebilir. Televizyon kumandalarımız, bazı güvenlik kameraları bu prensiple çalışır.

---



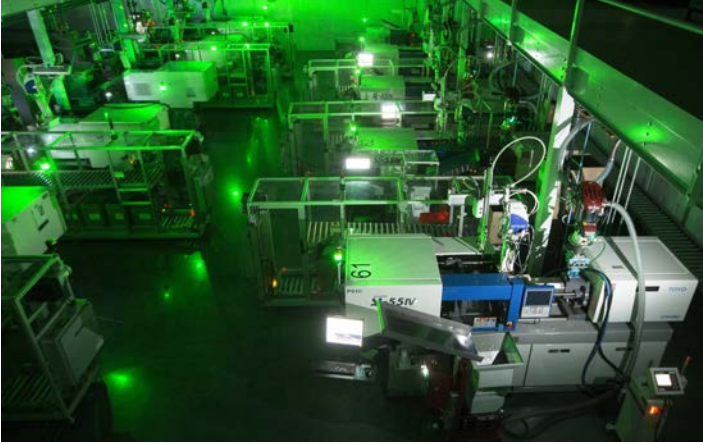
### İzlenebilirlik Traceability

İz tutmak. İzlenebilirlik, tüm hammaddelerin, üreticilerin, üst düzey tedarikçilerin, tek tek parçaların veya montajların yanı sıra komple ürün ve tüketicilerin dijital değer yaratma zincirinde tam olarak izlenebilirliğini ifade eder. Malların ne zaman, nerede ve kim tarafından üretildiğini, işlendiğini, depolandığını, taşındığını, kullanıldığını veya bertaraf edildiğini her zaman belirlemek mümkündür.



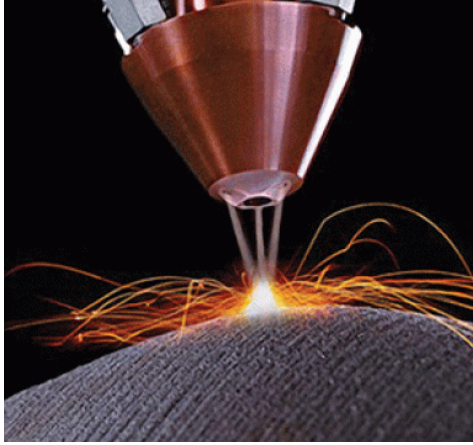
**Kablosuz  
İletişim  
Standartları**  
*Wireless  
Communication  
[Standards]*

Değişik veri yapıları ve frekansları olan iletişim standartlarıdır. Buna cep telefonlarının dijital 3G standartından, AM/FM radyoya kadar geniş bir spektrumu tanıyabiliriz. Her standartın kendine has hızı, menzili, okunma ve güvenlik parametreleri vardır. Değişik standartta olan iletişim cihazları genelde birbiriyle konuşamaz.



**Karanlık Fabrika**  
*Dark Factory,  
Lights-Out  
Manufacturing*

Fiziksel olarak insan bulunmadan doğru çalışabilen fabrikalara verilen isim. Bu işletmeler ışıksız, yani "karanlık" çalışabilirler. Bazıları havalandırmaya bile gerek duymayabilir.



---

### **Katmanlı Üretim** *Additive Manufacturing*

Katmanlı üretim, CAD yazılımları ve 3 boyutlu tarayıcılar aracılığıyla yönlendirilen bir materyalin katmanlar halinde düzgün geometrik objeler yaratmasıdır. Zıttı olan geleneksel obje üretim yöntemleri ise torna, zımpara, kesme, oyma gibi metodlardır.

Koç Üniversitesi'nde bu konuyla ilgili bir "Mükemmeliyet Merkezi" bulunmaktadır.

---



**Kaynak  
Verimliliği  
Resource  
Efficiency**

Sürdürülebilir üretim. İnsanlığın geleceği ele alma yeteneği, doğal kaynaklara karşı sorumlu ve sürdürülebilir bir yaklaşımla belirlenecektir. Adil bir dünyada, daha fazla insanın daha iyi ürünlerle donatılmasını isteyeceği varsayılabilir. Endüstri 4.0'da öngörüldüğü gibi esnek, akıllı ve ağa bağlı üretim, hammaddelerin tüm değer yaratma zinciri boyunca daha verimli ve daha sürdürülebilir bir şekilde kullanma ve bunları gezegen uğruna büyük ölçüde geri dönüştürme olanağı sunar.



**Kestirimci  
Modelleme**  
*Predictive  
Modeling*

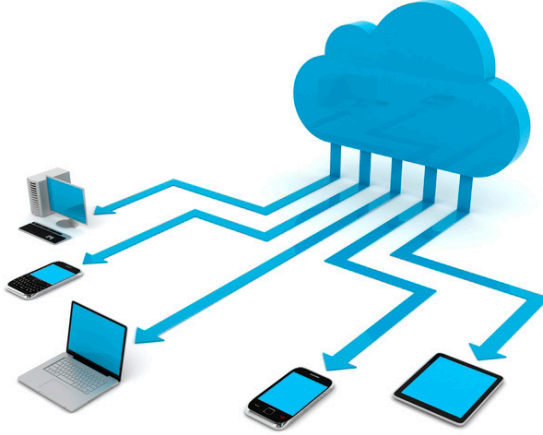
Çıktılarının doğruluk seviyelerini "kestirebileceğimiz" bir matematiksel model üretme sürecinin tümüdür. Makine öğrenimi, şekil/örüntü tanıma (pattern recognition), ve veri madenciliğinde kullanılır. Bu konuda Max Kuhn ve Kjell Johnson'ın "Applied Predictive Modeling" adlı bir kitabı vardır (Springer, NY, ABD 2013).



**Kobot/işbirlikçi  
Robotlar**  
*Cobot/  
Collaborative  
Robots*

Kimi zaman “cobots” olarak da bilinen işbirlikçi robotlar, insan-robot işbirliği (HRC) yeteneğine sahip ve insan meslektaşlarıyla yan yana çalışan robotlardır. İşbirlikçi robotlar fiziksel koruyucular olmadan hareket ettikleri için, insanlarla çarpışmanın riskini sürekli olarak hesaplamak zorundadırlar.





**Kurumsal  
Kaynak  
Planlama (KKP)  
Enterprise  
Resource  
Planning (ERP)**

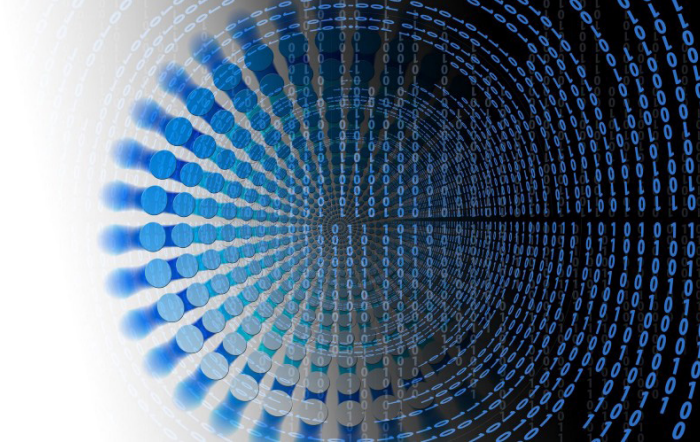
ERP, "Enterprise Resource Planning" yani "Kurumsal Kaynak Planlama"nın baş harflerinden oluşur. Muhasebe, finans, lojistik, üretim planlama, stok yönetimi, satın alma, üretim, pazarlama, kalite yönetimi, bakım/onarım, insan kaynakları, müşteri ilişkileri yönetimi gibi çok geniş planlama, işleyiş ve muhasebe fonksiyonlarını bütünlük bir tarzda ele alan sistemler, yazılımlardır. Bu iş süreçlerinin entegre edilerek tek çatı altında toplanmasını sağlar.

**Örnek:** SAP, Oracle gibi şirketler ERP yazılımları üretirler.

Çelebi F., Bulut Y., "KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI (ERP) VE ERP YAZILIMI KULLANAN BİR İŞLETMENİN İNCELENMESİ" Akademik Bakış Dergisi, Sayı: 57, Eylül-Ekim 2016

Levine, S. (1999) "The ABCs of ERP", America's Network, Vol:103, No:13, s.54.

Keçek, G. & Yıldırım, E. (2010). "Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) Sisteminin Analitik Hiyerarşi Süreci AHP \_le seçimi: Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama", Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 15(1): 193-211



---

### **Küçük Veri** *Small Data*

Büyük Verinin tersi, özellikle alınmış sınırlı boyutlarda ve sınırlı sayıda değişkenli veri kümeleri. Tükettiğimiz çoğu veri "küçük veri"dir. Erişilebilir, bilgi verici, ve "aksiyon alınabilir"dir.

---



---

**Kümeleme**  
*Clustering*

Bir ya da birden fazla yönden benzerlik gösteren veri noktalarının insan veya algoritmalar tarafından tasnif edilmesidir.

---



---

**Lineer Olmayan  
Sistemler**  
*Non-Linear  
Systems*

Çok sayıda, türevli ve/veya ikiden fazla dereceden olan denklemler lineer olmayan sistemler olabilir (complex/non-linear systems). Bu sistemleri modellemek zordur, çünkü kolay tahmin edilemeyecek sonuçlar çıkarabilirler. Ancak, yapay sinir ağları, derin öğrenim gibi modeller kullanarak bu sistemlere "yakın" lineer modeller çıkarmak mümkündür.

**Örnek:** Atmosferdeki bulutların hareketleri

---



---

**Linear Sistemler**  
*Linear Systems*

Sınırlı sayıda değişkenle matematiksel olarak modellenebilen basit sistemlere verilen ad.

---



## Makine Öğrenimi

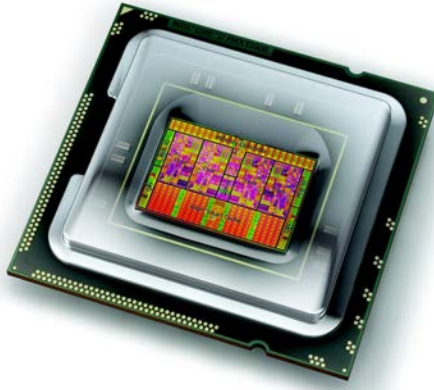
### Machine Learning

Bilgisayarların -kendilerinin bir kullanıcı tarafından özellikle programlanmadan- öğrenme kabiliyetini ortaya çıkartma ve onlara iş yaptırma bilimidir. Elindeki bilgiler ile bilginin ne olduğunu isabetli tanımlama, ve üzerinde işlem yapmak için gerekli algoritmaları ve araçları bilgisayarlar Makine Öğrenimi sayesinde kendileri düzenler. Yapay zekânın önemli yapıtaşlarındandır.



**Metrik**  
*Metrics*

Verilerin sayısal herhangi bir ölçümüne verilen genel addır.



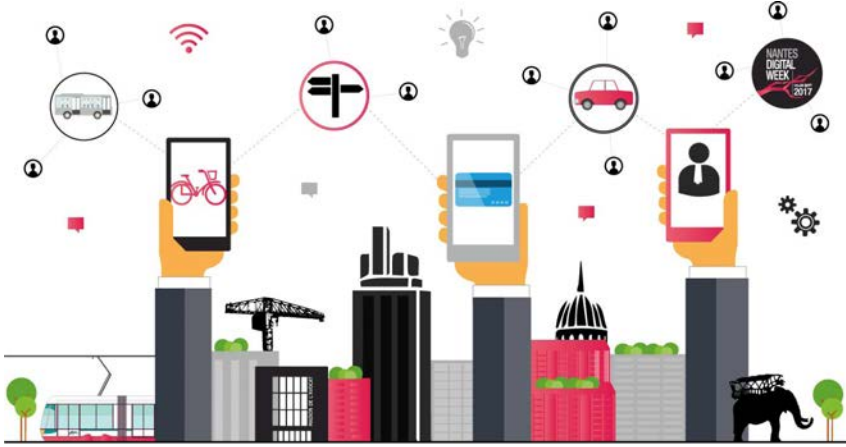
---

**Mikroişlemci**  
*Microprocessor*

Bir bilgisayarın kalbidir. Matematiksel işlemleri çok kısa sürede yapabilen, birden fazla elektronik devrenin, bugünlerde milyarlarca transistörün silikon gibi bir yarıiletken maddeyi dozajlayarak üretilmesidir. Çalışma prensibi, yarıiletken maddenin içinde, elektronların, devrelerin yönlendirdiği şekilde ilerlemesidir. Elektronların doldurduğu boşluklar "1" (negatif yük) , olmadığı boşluklar ise "0" (pozitif yük) olarak kalır. Dijital veri, 1 ve 0'lardan meydana gelir.

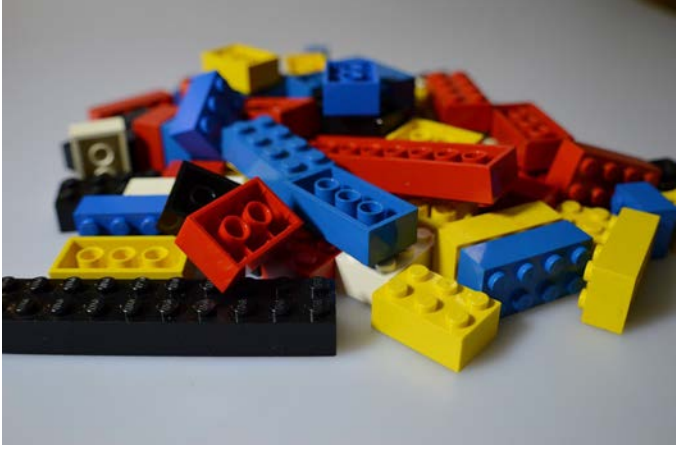
---





**Mobilite/  
Taşınabilirlik**  
*Mobility*

Geleceğin üretimi hem daha hızlı üretim hem de özelleştirilmiş ürünler için daha fazla esneklik gerektirir. Endüstriyel ortamlarda daha yüksek bir esneklik derecesi yaratmak için vazgeçilmez bir önkoşul, daha fazla taşınabilirliktir (mobilite). Bu, her biri endüstriyel üretimde hızlanmayı kendine özgü yollarla ortaya koyan epizodik, periyodik veya sürekli hareketlilik kavramları aracılığıyla gerçekleştirilebilir.



### **Modüler Üretim** *Modular Production, Piecewise Manufacturing,*

Modüler üretim sistemleri, modüler yapı sayesinde standart bileşenlerin farklı birleşimlerini kullanmak suretiyle standart çeşitliliğe olanak verir. Modülerlik geniş anlamda, karmaşık işlemleri daha basit kısımlara bölmek suretiyle kompleks mamulleri ve süreçleri etkin bir şekilde organize etmede kullanılan bir yaklaşımdır. Modüler üretim dizaynı, eğer farklı alt sistemlerin eski ve yeni versiyonlarını bir araya getirmek suretiyle mamulün farklı versiyonları ile sonuçlanırsa üretim hattındaki artan değişkenliğin maliyetini azaltabilir.

Mikkola, Juliana. H. (2000) Modularization Assessment of Product Architecture, Danish Research Unit For Industrial Dynamics Working Paper.

Mikkola, Juliana H. (2001) Modularity and Interface Management: The Case of Schindler Elevators, <http://www.business.auc.dk/druid/conferences/winter2001/paper/mikkola.pdf>



## Nesnelerin İnterneti *Internet of Things/IoT*

İnsan müdahalesine ihtiyaç duymadan, sensörler, RFID teknolojileri ve bilgisayarlar tarafından bağımsız bir şekilde toplanılan verilerin, iki veya daha fazla nokta arasında paylaşılması, bir ağ haline gelmesi. İlk defa P&G firması çalışanı Kevin Ashton tarafından 1999'da bir sunumda kullanılmıştır.

Nesnelerin İnterneti (IoT), elektronik bileşenler, yazılımlar ve sensörler ile donatılmış, hepsi internet üzerinden karşılıklı olarak bağlantılı olan, fiziksel nesnelere (cihazlar, araçlar, binalar ve diğer öğeler) içeren bir ağı öngörür.

Endüstri 4.0'dan farklı olarak, IoT, seçici olmayan bir şekilde, buluta bağlı olabilecek her şeyi ifade eder. Dolayısıyla IoT, örneğin halihazırda iyi bilinen "akıllı ev" uygulamaları dahil olmak üzere özel alanı da kapsamaktadır.



### **Ortakçalışım** *Interoperability*

Aynı zamanda "müşterek çalışma" ve "karşılıklı çalışabilirlik" terimleri de kullanılır. Farklı standartlara ait makine veya bilgisayar sistemlerinin, yazılımlarının birbirleriyle çalışabilme özelliğidir.

**Örnek:** Çokuluslu bir bilim projesi olan Uluslararası Uzay İstasyonu (ISS) hem Rus Soyuz, hem de ABD Uzay mekikleriyle kenetlenip bilgi alışverişi yapabiliyordu.



**Otomatik  
Malzeme Taşıma  
Sistemleri**  
*Automated  
Guided Vehicle*

Bir sürücü olmadan, genellikle fabrika içinde, sensörleri yardımıyla önceden belirlenen bir yol üzerinde malzeme taşıyan otomatik araçlardır. Bu araçlar önlerine çıkan engelleri sensörler aracılığıyla tespit etme, diğer benzer araçlarla haberleşme, malzeme deposuyla otomatik haberleşme gibi özellikleri bulunabilir. Vestel fabrikasında "Otomatik Yönlendirilmiş Malzeme Taşıma Araçları" da denmektedir. Çok değişik firma tarafından üretilip, özellikleri değişse de genel işlem prensibi sürücüsüz olmasıdır.



---

**Otonom Üretim**  
*Autonomous  
Production*

İnsan müdahalesi minimum düzeyde olacak şekilde, planlamasından, hata düzeltmesine, enerji tasarrufu gibi noktalara da dikkat ederek, özerk çalışan üretim sistemleri, fabrikalar.

---



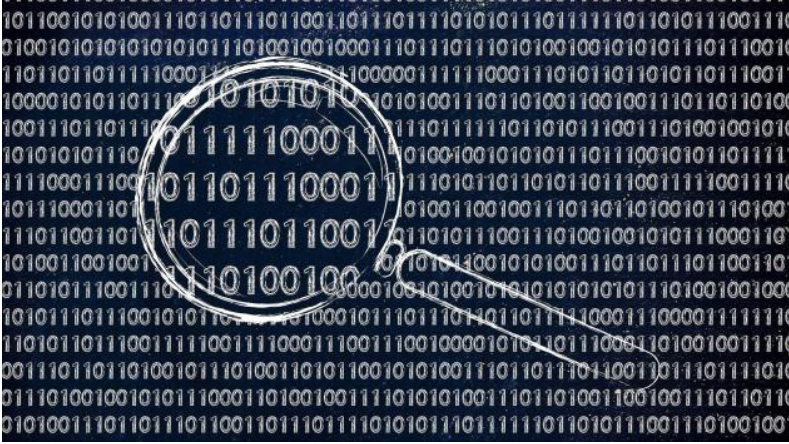
---

**Önleyici Bakım**  
*Preventative  
Maintenance*

Makine bakım rutinleri, rutin saatlerde olmayabilir. Bu makinelere, belki manuel belki de makine öğrenimi tetkikleriyle belirli periyotlarda kontrol ile veya belirli üretim hacim seviyelerinde alarm kurarak "arıza olmadan servis ve bakım" işlemlerine önleyici bakım diyebiliriz.

---

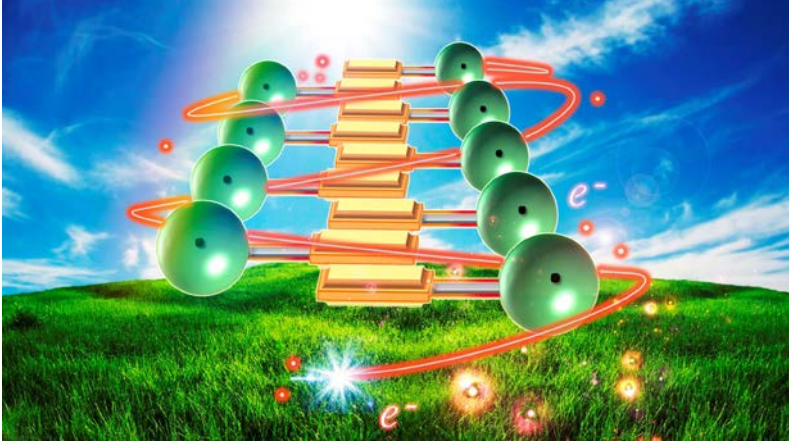




**Örüntü Tanıma**  
*Pattern  
Recognition*

Bir algoritmanın veya makine öğrenim sisteminin karşısına çıkan örüntüyü (örn. Resim, yazı, veri) tanımlaması. Ayrıca bkz. Makine Öğrenimi, Derin Öğrenim, Yapay Sinir Ağları

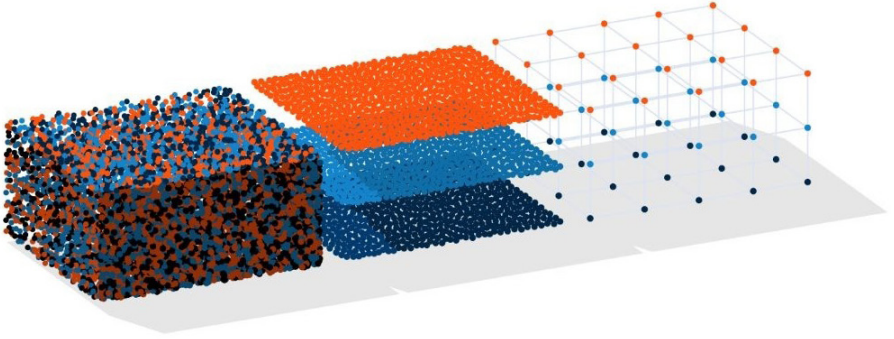




## Özkurulum Self Assembly

Kendi kendini birleştiren, veya ilişkili olduğu başka parçalar ile birleşebilen madde veya mekanik makinelerdir. Bu sayede bu maddeler yeni işlevler kazanabilir, veya daha mobil hale gelebilir.

**Örnek:** Bilim kurgu ve çizgi filmlere konu olan "Transformers" robotları özkurulumla güzel birer örnektir. MIT Üniversitesi'nde bu konuda çalışmalar yapan bir "Self-Assembly Lab" bulunmaktadır: <https://selfassemblylab.mit.edu>

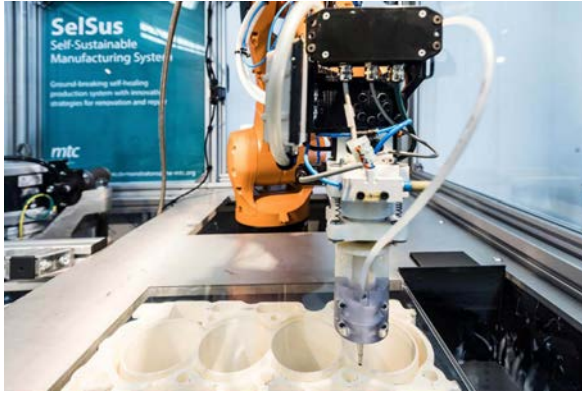


## Öznitelik Mühendisliği Feature Engineering

Öznitelik mühendisliği makine öğreniminin önemli bir parçasıdır. Büyük sayıda birbirinden bağımsız olup olmadığı, sonuca etki edip etmediği belli olmayan, bir sürü öznitelikleri (feature, faktör) seçme, birleştirme, azaltma ve şekillendirme yöntemlerinin tümüdür. Otomatik (deneme-yanılma, regresyon vb. yöntemlerle) veya manuel yapılabilir.

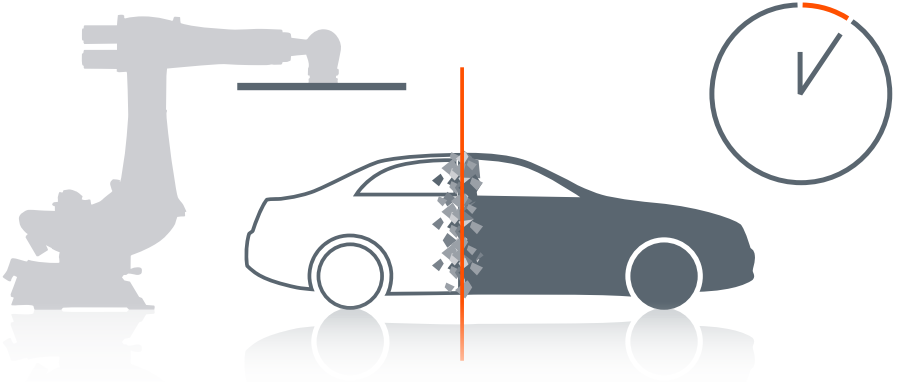
**Örnek:** İstanbul'daki emlak fiyatı belirlemek için kullanacağınız bir yapay zekâ veri setinde, "bina yaşı, hangi ayda yapıldığı" "metrekare büyüklük," "banyo sayısı," "oda sayısı," "lokasyon," gibi öznitelikler (features/factors/variables/özellikler) bulunabilir.

Feature engineering ile muhtemelen "binanın hangi ayda yapıldığı" niteliğinin emlak fiyatına etkisi olmadığını ilk bakışta bilip (veya deneme-yanılma ile öğrenip), bir kenara atabilirsiniz.



## Öztamir Self Repair

Kendi kendini tamir edebilen makinelerin yaptığı işlem. Bu işlem ya aktif-mekanik sistemlerle olabilir, ya da moleküler veya nano ölçekte materyalin kendine has birleşme özelliğinden olabilir. Ayrıca bkz. Özkurulum.



**Pazarlanma  
Süresi**  
*Time to Market*

Müşteri gereksinimlerini daha hızlı bir şekilde karşılayın. Pazarlanma süresi, bir ürünün geliştirilmesinden piyasadaki kullanılabilirliğine kadar geçen süreyi gösterir. Geleceğin fabrikasında, bir ürünün satış başarısı için genellikle belirleyici olan bu zaman, önemli ölçüde kısaltılacaktır. Olumlu etki: giderek daha değişken pazarlarda değişen ihtiyaçlar ve eğilimler daha önce çok daha hızlı karşılık gelen ürünler ile karşılanabilir.



---

## **Temel Bileşenler**

### **Analizi**

#### ***Principal Component Analysis (PCA)***

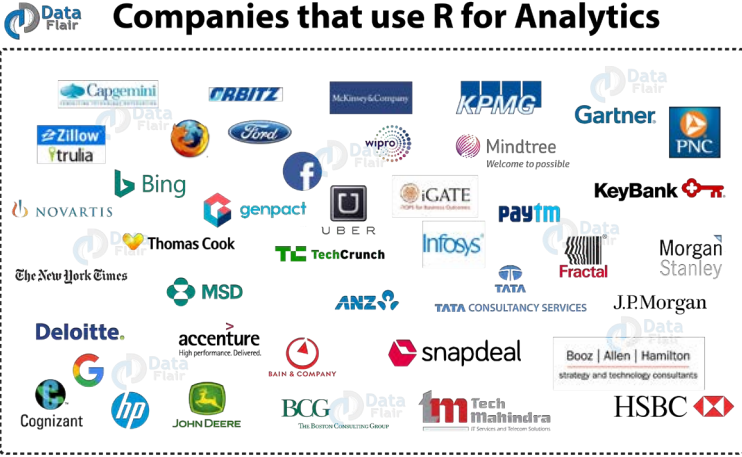
Bir sistemin girdileri ve çıktısına bakarak, çıktıya benzer etki eden bileşenlerin birlikte gruplanmasına, bu yeni grupların çıktıya olan etkilerin ölçülmesine Temel Bileşenler Analizi denir.

---



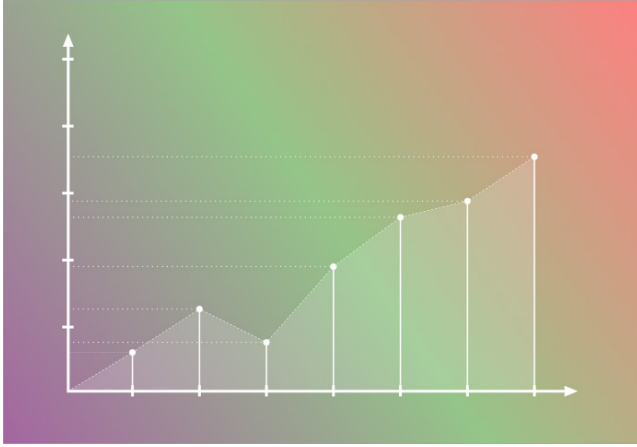
## Python

Data analizi, Makine Öğrenimi, Yapay zekâ uygulamalarında sıkça kullanılan, aslında 1980'lerden beri kullanılan bir programlama dili. Son yıllarda Google'in desteği ve aktif kullanıcı topluluğu sayesinde çok ciddi bir popülerlik yakalamıştır.



## R

Python ile birlikte istatistik modelleme, yapay zekâ, makine öğrenimi, derin öğrenim uygulamalarında sıkça kullanılan bir dil. Kullanım kolaylığı, diğer uygulamalarla bağlanabilmesi, grafik ve istatistik modülleri ve aktif bir kullanıcı topluluğu sayesinde son zamanlarda popülerliği oldukça artmıştır. Hız konusunda C gibi dillerin arkasında kalsa da, özellikle prototip çalışmalarında ve modellemede, kütüphaneleri ve kolay kullanımı sayesinde tercih edilir.



**Regresyon  
Analizi**  
*Regression  
Analysis*

Aralarında sebep-sonuç ilişkisi bulunan veya bulunduğu düşünülen iki veya ikiden fazla değişkeni analiz edip, bu ilişkinin doğruluğunu ve doğruluk oranını sınama işlemidir. Bir ortamdaki basınç-ısı, araba hızı-motor deviri, satılık ev büyüklükleri-fiyatları gibi ilişkiler bu yolla analiz edilebilir.





---

**Robotik**  
*Robotics*

Robotların tasarımı, inşası, işletilmesi ve uygulanması ile ilgilenen teknoloji dalı.

---



---

### **Sanal Gerçeklik** *Virtual Reality* (VR)

Sanal Gerçeklik insan ve makine arasındaki iletişimi artırmak için geliştirilen, insan duyularına hitap eden bir çokluortamdır. Bunun en yaygın kullanım araçları olan Sanal Gerçeklik gözlükleriyle bu gün 100 ila 200 derece bakış açısıyla, gözlerinize simülasyon haline getirilmiş, modellenmiş bir ortama girebilirsiniz. Örneğin, bir bilgisayar oyunu kahramanının bakış açısından oynayabilir, veya uzaktaki bir üretim tesisinizi olduğunuz yerden sanal olarak gezebilirsiniz. İzmir'de Sanal Gerçeklik uygulamaları geliştiren bir kaç startup şirket ve üniversite işbirlikleri bulunmaktadır.



**Sanal/Dijital İkiz/  
Dijital Gölge**  
*Digital Twin/  
Digital Shadow*

Dijital gölge, gerçek bir nesnenin dijital görüntüsüdür. Bu veriler hem mevcut durumu hem de nesnenin istenen durumunu, istenen durumun elde edilmesi için olası yolları ve süreçleri ve nesnenin geçmiş verilerini içerir.



---

### **Sanallaştırma** *Virtualization*

Herhangi bir prosesi, sabit bilgi işlem sistemlerini, işletme içi bilgisayarları uzaktan veya mobil üzerinden ulaşılabilmesi için yapılan sistem. Fabrika sanal ikizini dijital ortama tamak bir sanallaştırma olduğu gibi, bir fabrika üretim kontrol panelini kullanıcının kişisel bilgisayarına veya mobil cihazına yansıtılması de bir sanallaştırma örneğidir.

---



SCADA ifadesi, Supervisory Control and Data Acquisition kelimelerinin başharflerinden oluşur. Yazılım ve donanım elemanlarından oluşan bir sistemdir. Endüstriyel işletmeler SCADA'yı aşağıda belirtilen alanlarda kullanırlar:

## SCADA SCADA

- Gerek yerel, gerekse de fiziksel olarak uzak olan üretim merkezlerinde endüstriyel süreçlerin kontrol edilmesi
- Gerçek zamanlı verinin izlenmesi, toplanması ve işlenmesi
- Sensörler, valfler, pompalar, motorlar ve daha çok insan-makine arayüz yazılımları ile doğrudan etkileşim sağlaması
- Kayıtların izlenmesi için tutulması



**Sensör**  
**Sensor**

Dış etkenlerden bilgi ve veri toplayan bir aygıta verilen addır. Bu veriler fiziksel özellikler olabilir, bir çamaşır makinesinin iç ortamının ısısı, bir araba lastiğindeki basınç, veya bir kapalı havzadaki havadaki karbondioksit oranı gibi.



**Siber Fiziksel  
Sistemler (SFS)**  
*Cyber-Physical  
Systems (CPS)*

İnternet gibi bir veri altyapısı aracılığıyla iletişim kuran, dış etkilere esnek bir şekilde tepki veren, bilgi sistemleri ve diğer SFS'lerle veri alışverişi yapan mekanik, elektronik ve yazılım bileşenlerinin birleşimidir. SFS'ler bilgi alışverişinde bulunur, üretimde eylemleri tetikler ve karşılıklı olarak kendilerini bağımsız olarak kontrol eder. Bu, imalat, mühendislik, malzeme kullanımı, tedarik zinciri yönetimi ve yaşam döngüsü yönetiminde endüstriyel süreçlerin temelde yeniden yapılandırılması ve optimize edilmesi için olanak sağlar.

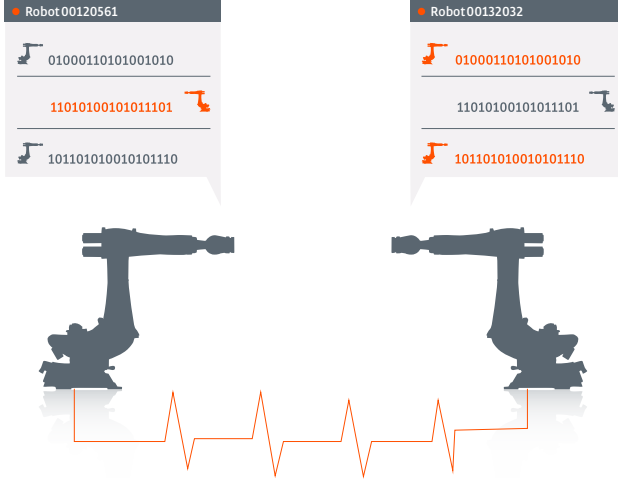


## Siber Güvenlik Cybersecurity

Sistem, ağ ve yazılımları dijital saldırılardan koruma işidir. Bu saldırılar genelde hassas bilgilere ulaşmak, değiştirmek, yoketmek, kullanıcılara şantaj yapmak veya işleri aksatmalarına sebep olmak amacıyla yapılır. Etkili siber güvenlik sistemlerini kurmak her zamankinden daha da zordur, çünkü artık dünyada insandan çok cihaz ve her zaman taktiklerini yenileyen saldırganlar (hacker) vardır.

**Örnek:** Günümüzde kullanıcı sosyal medya şifrelerini çaldırmaktan katça büyük devlet seviyesinde siber saldırı operasyonları yapılmaktadır. İran'ın nükleer santrifüjlerini bozan Stuxnet virüsünden, Rusya'nın ABD Başkanlık seçimlerini Facebook reklamları sayesinde manipüle ettiği iddialarına kadar, daha dünyayı çok büyük riskler, ve "silahsız" çatışmalar bekliyor.





## Sosyal Makineler Social Machines

**1. Anlam:** Mobilite, artan işlemci gücü, gelişen teknoloji, yapay zekâ ve ucuzlayan parça maliyetlerinin etkisiyle robotlar yakın gelecekte insanlar ile bir arada bulunacaktır. Eskiden sadece İnsan-Makine Arabirimleri sayesinde komut verilen, açılan-kapanan robotlar yerine, bugün insanlarla birebir iletişime geçebilen "sosyal etkileşimli" robot ve makineler vardır. Bunlar geliştikçe toplumun da bir parçası olacaktır.

**Örnek:** Siri, Amazon Alexa, statik sosyal makinelerdir. Bunun yanında 2018'in son aylarında haberlerde çıkan Konyalı firma AKINSOFT tarafından yapılan "Mini Ada" robotu, dansedip, hastalanabiliyordu. Bunun kurgu derecesini sorgulasak da, ileride böyle durumların yaşanması içten bile değil!

**2. Anlam:** Birbirine bağlı. Akıllı. Esnek. Akıllıca birbirine bağlı, birbiriyle iletişim halinde olan ve bağımsız, duruma dayalı bir şekilde sapmalara ve değişimlere anında tepki gösteren üretim makineleri, sosyal makineler olarak adlandırılır. Endüstri 4.0 vizyonunun bir parçasıdır. Altta yatan fikir, makinelerin bilgilerini sosyal ağlarda olduğu gibi paylaşmalarıdır - kendileri hakkında deneyimler ve deneyimlerden öğrendikleri dersler hakkında bilgi. (KUKA Industry 4.0 Glossary - KUKA Robotics)





---

**Toplum 5.0**  
**Society 5.0**

Japonya'nın yeni sanayi devrimine yaklaşımıdır. Nesnelerin interneti ile bir araya getirilen büyük veri, yapay zekâ teknolojileri ile yeni tür bilgiye dönüştürülür. Ve bu yeni bilgi, toplumun tümüne ulaştırılır. Toplum 5.0'a ulaştıkça bireyler daha rahat ve daha sürdürülebilir bir hayat biçimine kavuşabilecektir. İnsanlar bilgiye ihtiyaç duydukları zamanda ve ihtiyaç duydukları kadar ulaşacaktır. Japonya bu dönüşümü üretim, sağlık, dolaşım-hareketlilik, altyapı ve mali işlemlerde gerçekleştirmeyi planlamıştır.

---



**Üretim Yönetim Sistemi (ÜYS)**  
**Manufacturing Execution System (MES)**

ÜYS, Üretim Yönetim Sistemi anlamına gelir. Orjinal adı MES, Manufacturing Execution System kelimelerinin baş harflerinden oluşur. gelir. Sanayide iş süreçlerinin yönetimi için geliştirilmiş olan yazılım kontrol sistemidir. İşletmeler bu yazılımı gerçek zamanlı olarak üretim verilerini takip edebilmek için kurumsal kaynak planlama çözümü olarak kullanırlar.



### **Veri Sahipliği** *Data Ownership*

Veriler, kaynağına aittir. Bulut teknolojilerinde, pişmanlıkla itiraz edilen bir ilke. Bununla birlikte, açık veri ve bilgi alışverişi, Endüstri 4.0'ın önemli bir bileşenidir. Bunu güvenli bir zemine oturtmak için, ülkelerin veri koruma yasalarına uygun, yüksek etik standartlara uygun platformlar oluşturması gerekmektedir. Özellikle bir üretim sürecindeki çeşitli şirketlerin yatay ağına bakıldığında, veri egemenliği sorunu merkezi bir öneme sahiptir.



Dünyada her an daha da hızlı büyüyen bir veri bolluğu var. Her gün 2.5 kentilyon yeni ham veri üretiliyor.

### **Veribilimi** **Data Science**

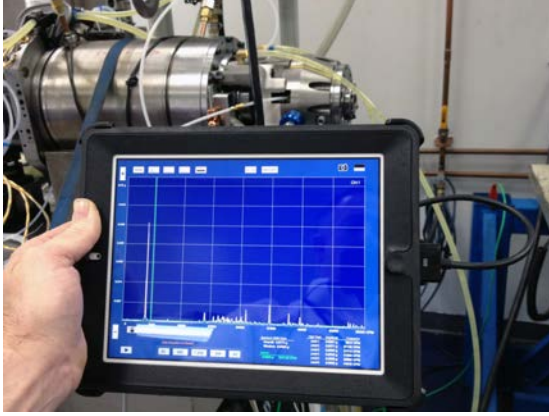
Veri toplamak, verileri düzene koymak (ing. "tidy data"), verinin üzerinde yapılan analiz, değişim, silme işlemleriyle veriden "anlam çıkarma" işlemlerinin tümü veribilimdir. Bu işlemlere makine öğrenimi, derin öğrenim gibi metodlar da dahildir.



---

**Veritabanı**  
**Database**

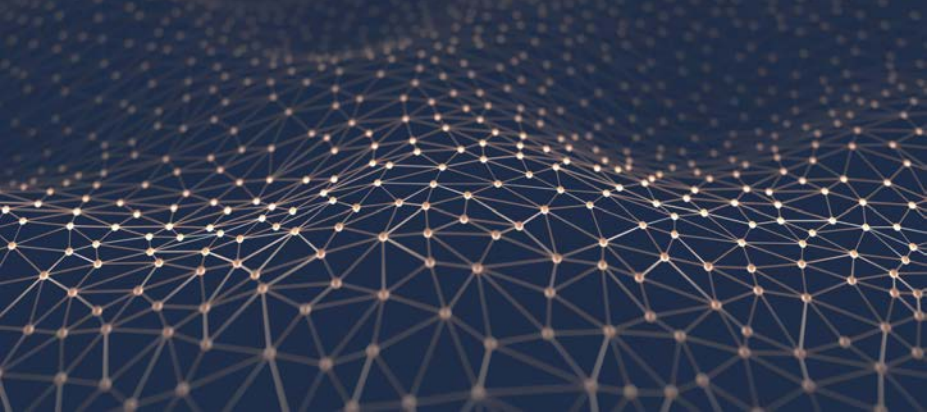
Herhangi bir veri ve bilgi koleksiyonun bilgisayarlar tarafından hızlı arama ve ulaşmaları için yapılandırılmış hali. Veritabanları bilgi saklamayı, almayı, modifikasyonu ve silmeyi kolaylaştırmak ve işlemek için organize edilmiştir.



**Vibrasyon /  
Titreşim Analizi**  
*Vibration  
Analysis*

Endüstriyel veya teknolojik yapılarda hata tespiti, bakım ve önleyici servis amaçlı yapılan analiz. Daha çok hareketli parçası olan yapılar, makineler, daha çok titrer ve titreşimlerin anormalleşmesi (boyut veya frekans olarak), tekrar kontrol gerektiğini işaret edebilir.





## Yapay Sinir Ağları

### Artificial Neural Networks (ANN)

Beynin biyolojik yapısından esinlenen yapay sinir ağları, derin öğrenim (deep learning) metodlarının yapı taşıdır. Bir veya birden fazla girdiden (inputs) meydana gelen çıktıyı (output), ve parametreler değişince oluşan farklılıkları inceleyerek, girdi-çıkıtı arasındaki matematiksel ilişkiyi anlamaya çalışır. Yeni karşılaştığı girdilerin sonucunu tahmin ederken, önceden gördüğü örnekler arttıkça daha isabetli olur. Yeni girdiler ile karşılaştığında. Aynı insan beynini gibi, tecrübe ve denemeyele "öğrenen" bir yapıdır, zoraki verilen formüller ile değil.

**Örnek:** İstanbul'daki evinizi satıp, İzmir'e taşınmak istediniz. Doğru fiyatı nasıl verirsiniz? Bir sinir ağına, İstanbul'daki satılık tüm evlerin boyu, yeri, yaşı, oda sayısı ve bunların "çıkıtısı" olan fiyatlarını beslerseniz, yapay sinir ağı sizin eviniz için en doğru fiyatı tahmin eder. Regresyon, formül, algoritma ile siz uğraşmazsınız.



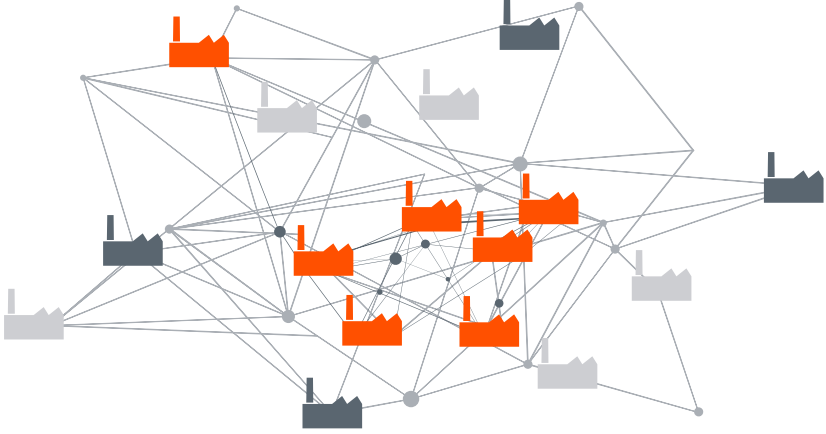
## Yapay Zekâ Artificial Intelligence

Yapay zekânın amacı "akıllı ajanlar" (sensörler, kollar) sayesinde çevresini gözlemleyip ve aksiyonlar ile insanın kognitif fonksiyonlarını taklit ederek sorun çözme ve farklı görevleri yerine getirmektir.

Ana 5 hedefi kısaca sıralarsak:

Algı ve Öğrenim, Aksiyon alma & Planlama, Bilgi Sunma, Otomatik karar ve mantıksal yorum, Doğal Dil İşleme (İnsan dilini okuma ve anlama).

Yapay Zekâ, makinelerin, bilgi sistemlerinin ve robotların insan zekâsını kısmen ya da bir bütün olarak kopyalanabileceğini varsayar. Özellikle hizmet robotları ve ev yaşam desteği alanlarında, bilişsel ve hassas yetenekleri ile bu akıllı makineler, insanlara yardım konusunda giderek daha önemli hale gelecektir. Bugün, bu sistemler hala insanlar tarafından programlamaya bağımlıdır. Bununla birlikte, sistemlerin özerklik derecesi arttıkça, yapay zekânın yönetimi konusu giderek artacaktır.



**Yatay**  
**Entegrasyon**  
*Horizontal*  
*Integration*

Aynı sektörde bulunan farklı şirketlerin, stratejik bir ortaklık, işbirliği veya satın alma yöntemiyle birleşmeleridir. Bu şirketler birbirlerinin kaynaklarını (çalışan, makine parkuru, ARGE, tasarım, yatırım) kullanabilir, ortak satın alma yöntemleriyle maliyet azaltabilir, ve daha çok müşteriye ulaşabilirler.



**Yönetim Bilgi Sistemleri (YBS)**  
**Management Information System (MIS)**

Yönetim Bilgi Sistemleri. Bir organizasyonun tüm bilgi sisteminin yönetim, karar verme, kontrol ve stratejik planlama ile ilgili bilgilerinin bulunduğu alt küme. Bir MIS sistemi bu bilgileri derleme, organize etme, raporlama ve karar aşamasına kadar getirme gibi işleri yapar. Bu konuda Eski Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Prof. Dr. Ahmet Ziya Aktaş'ın dünya çapında kabul gören "Structured Analysis and Design of Information Systems" adlı bir kitabı vardır (1987 Prentice-Hall, NJ, ABD)





ANALYSIS

NEWS

SEARCH

SCANNING

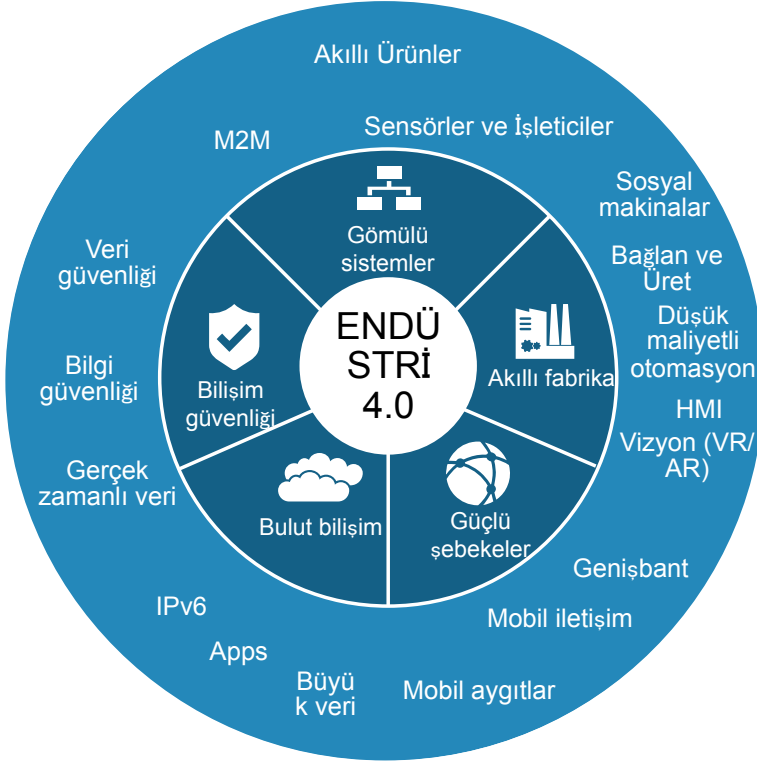
**SANAYİ 4.0**

**KAVRAMLAR VE YENİ BAKIŞ AÇILARI**

©Türkçe Sürümü Telif Hakkı Selçuk Karaata'ya aittir. Ekim 2016

## Sunum Gündemi

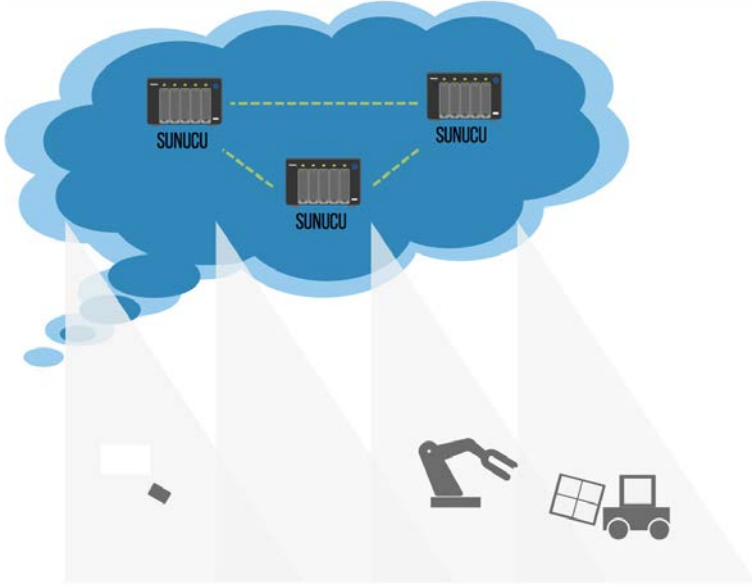
1. Sanayi 4.0
2. Geliştirme Aşamaları
3. Genel İşletme Ve Çalışanlar Üzerine Etkileri
4. Eylemler
5. Avantaj Ve Dezavantajlar
6. Geleceğe Bakış



## Sanayi 4.0

### Tanımlama

- › Sanayinin dijitalleşmesi: makinelerin birbirine bağlanması; kayıt sistemlerinin ve ekipmanlarının bağlanması (Siber - fiziksel Sistemler)
- › Dikey (işletmenin bölümleri) ve yatay (işletmenin değer zincirinde bulunan tüm paydaşlarla) bütünleşme
- › Bağımsız biçimde bilgi değişimini sağlayabilecek derecede akıllı makineler
- › Akıllı Fabrika: çok net bir biçimde tanımlanabilir ve yerel ihtiyaçlara yanıt verebilecek türden ürünlerin üretimi
- › Gerçek zamanlı bir biçimde kontrol ve optimizasyon yeteneği



## Sanayi 4.0

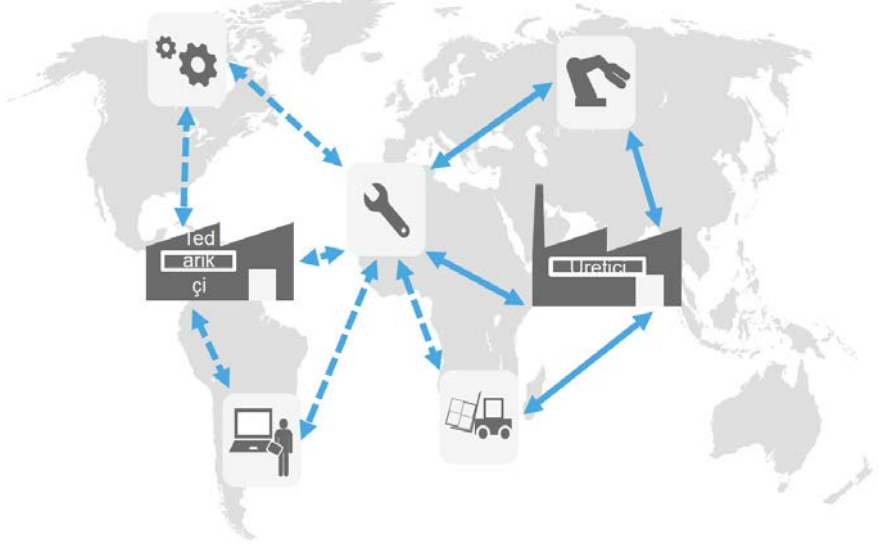
*Dikey Bütünleşme ve Birbiriyle Bağlantılandırılmış – Ağyapı Üretim Sistemleri (Networked Manufacturing Systems)*

### Tanımlama

**F**arklı örnek olayların oluşturduğu senaryo tiplerine, alternatif stratejilerle yaklaşan ağyapı halindeki üretim sistemlerini yapılandırmak.

Dikey bütünleşmeyi olanaklı kılan çekirdek çerçeve üretim sisteminin yani fabrikanın kendisidir. Gelecekte, üretim yapıları katı/sert veya çok daha önceden belirlenmiş unsurların hiç bir zaman değişmediği yapılar olmayacaktır. Halihazırda fabrikalar bu katılığı kırmış olan yapılanmalardır. Katı yapı yerine, bilişim yapılandırılmalarının tanımlandığı otomatize edilmiş, belirli bir talebe yanıt verecek biçimde kurgulanmış yapılar yaratılacaktır. Bu yapılar ‘toploji’ adı verilmektedir.





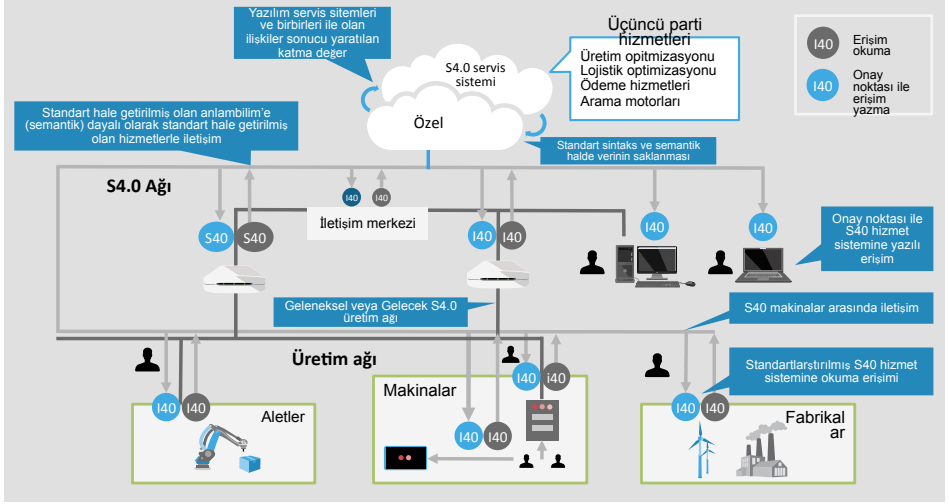
## Sanayi 4.0

*Değer Zinciri Ağyapıları (Value Chain Networks)  
Arasında Yatay Bütünleşme*

### **Tanımlama**

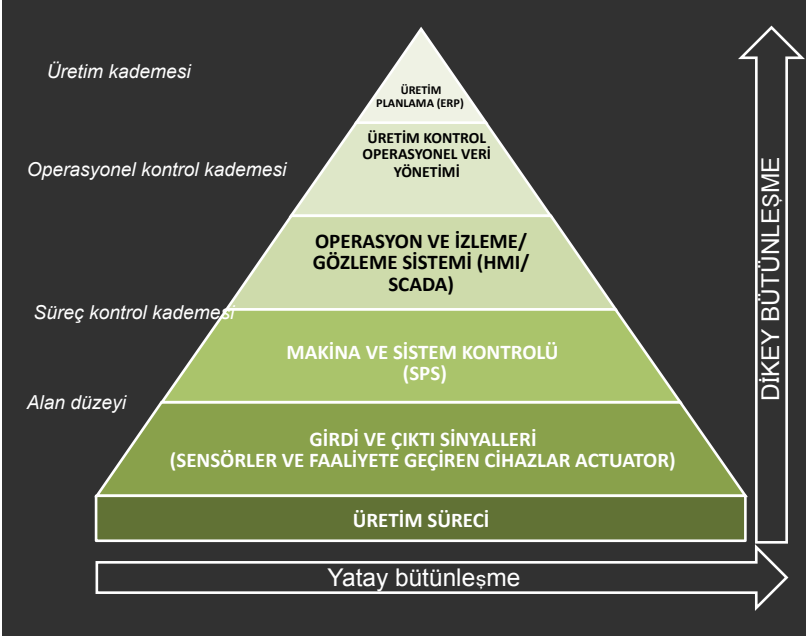
**Y**atay Bütünleşme' ifadesi, genel olarak optimize hale getirilmiş malzemenin ve bilginin değer zinciri üzerinde bulunan farklı dağıtım kanalları ve işletmeler arasında akışı olarak tanımlanmaktadır.

ttp sistemi (eSCM) dağıtım aşamasının tüm malzeme gereksinimlerinin yönetimini sağlar. Ttp sistemi planları bir araya getirerek tedarik zincirine gerek duyulan bilginin gerçek zamanlı akışını sağlar. Böylece, üreticiler doğru bileşenlere doğru zaman ve doğru yerde ulaşma imkanına sahip olurlar.



## Sanayi 4.0

### Bütünleşme Topolojisi



## Sanayi 4.0

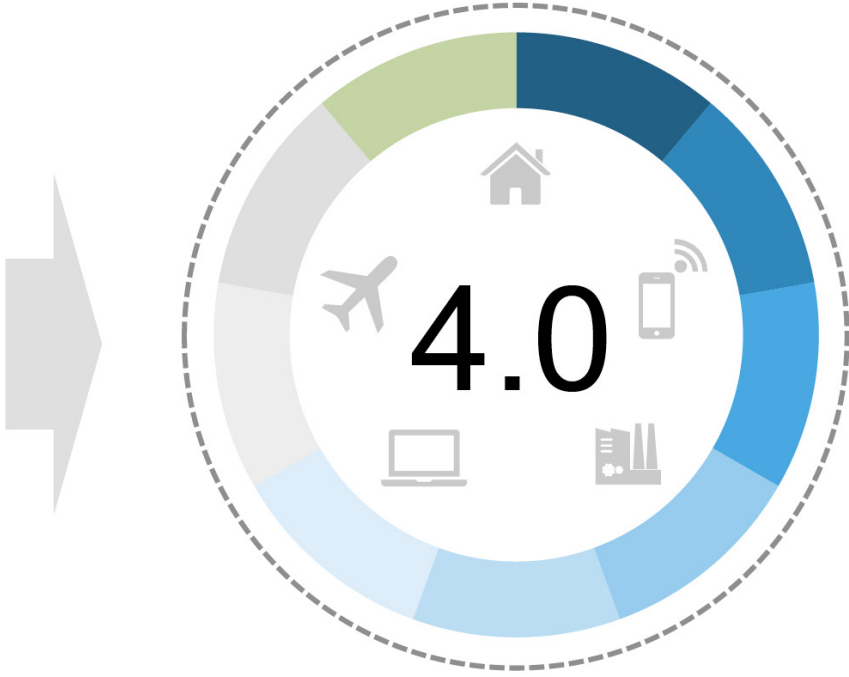
### Yatay ve Dikey Bütünleşme

#### Yatay Bütünleşme

- › Üretim mekanları arasında ağyapı kurma
- › Üretim süreci içine müşterinin de katılması
- › Değer zinciri üzerinde bilginin paylaşılması/bilginin alışverişi
- › Talep, üretim ve lojistikte akıllı sistem iletişimi

#### Dikey Bütünleşme

- › Firma içinde üretimden diğer sahalara kadar ağyapıların inşa edilmesi
- › Bilişim sistemlerinin her kademede kendi içinde ve aralarında iletişim kurması

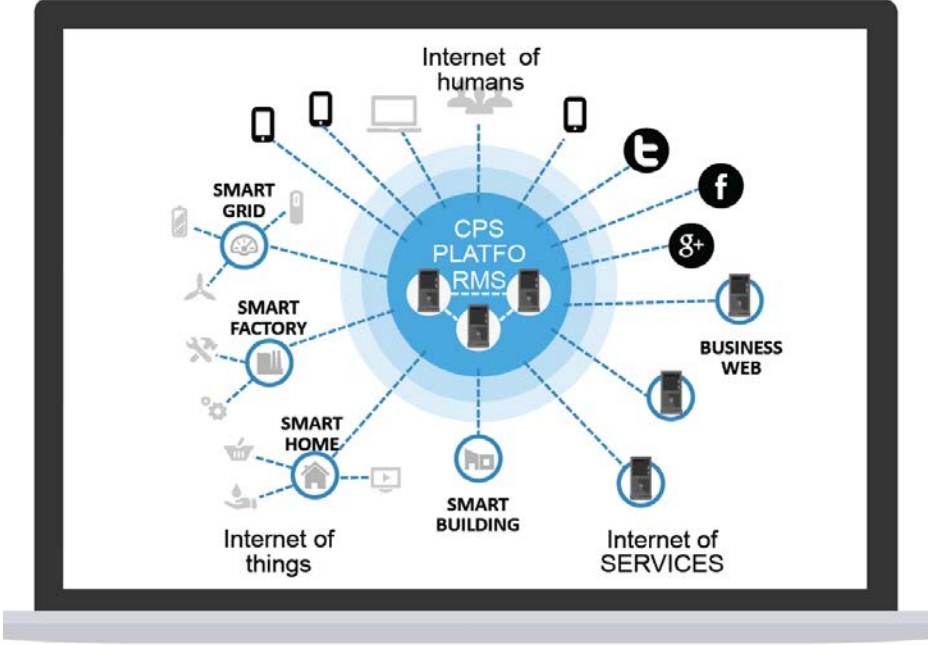


## Sanayi 4.0

*Hizmetlerin İnternetinin ve Nesnelerin İnternetinin Diğer Sektörlere Doğru Yönelmesi*

### **Akıllı enerji ağ yapıları (akıllı şebekeler)**

- › Sürdürülebilir mobilite kavramları (akıllı lojistik gibi)
- › Sağlık sektörü
- › **Üretim:** dikey ağ yapıları, sürekli mühendislik continuous engineering ve değer ağı üzerinde yatay bütünleşme



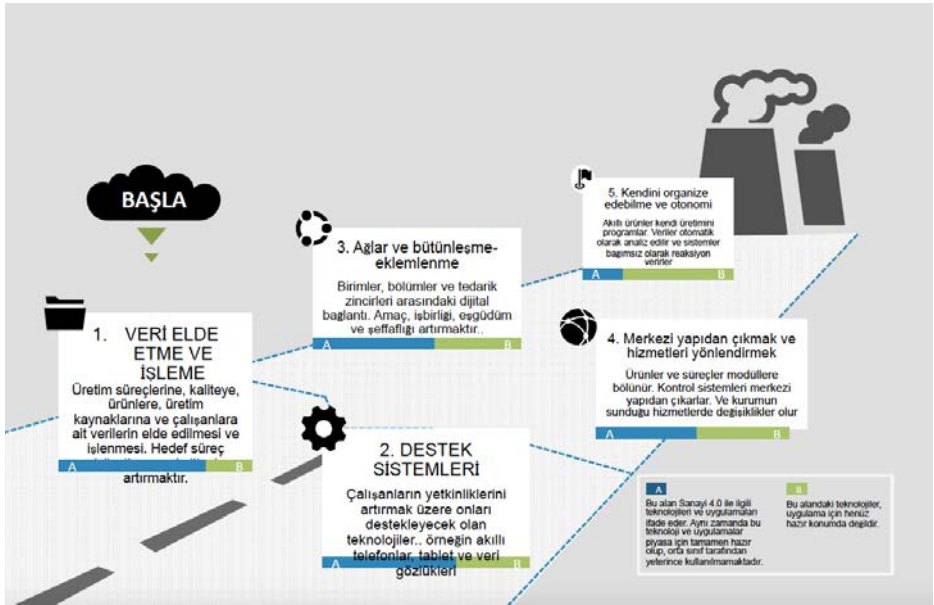
## Sanayi 4.0

*İnsan ve Teknoloji Arasında Etkileşim*

### Tanımlama

- › İnsanları, cisimleri ve sistemleri birbirine bağlayan platformlar
- › İnsan ile teknoloji ve insan ile ekosistemi arasındaki etkileşimde paradigma değişimi: akıllı destek sistemleri ve sanal mobil çalışma ortamları
- › Sosyo-teknik yaklaşım: inovasyon yapabilmek için yeni teknolojin sunduğu daha fazla olanak

## Sanayi 4.0





**SANAYİ 4.0**

**ETKİ**



Sosyal Medya

Küresel  
ÇalışmalarArtırılmış  
Gerçeklik Kullanan  
Operatörler

Akıllı Ürünler



Sanal Üretim

## Sanayi 4.0 ve Etkisi

### İşletmeler ve İş Ortamı

- › Yerel ihtiyaçlara yanıt verebilen ve iyi tanımlanabilmiş akıllı ürünler üretim süreçleri hakkında daha fazla bilgiye ulaşabilme olanağı sunmaktadır.
- › Kurumlararası işbirliği ve ağlar oluşturma yeteneği
- › Kurum içinden ve kurum dışından sürekli verinin toplanabilme yeteneği ile süreçlerde iyileştirme olanağının sunumu
- › Yoğun rekabetçi avantaj sunabilme
- › Müşterilerin bireysel taleplerine yanıt verebilme ve müşterinin üretim süreçlerine daha fazla dahil olma imkanı

### Çalışanlar

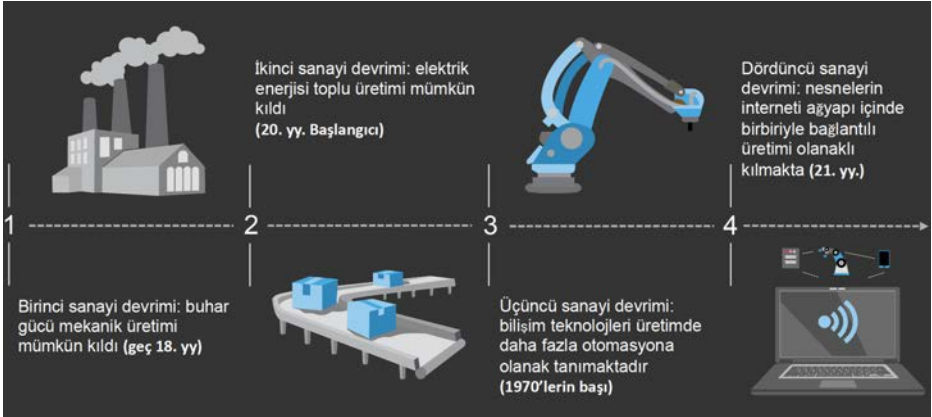
- › Çalışanlara ek yeteneklerin kazandırılması, bu yeteneklere ihtiyaç duyulan çalışanlar (bilgi konow-how'u) İnovasyon süreçlerine daha fazla dahil olma
- › Yeni insan ve makina arasındaki etkileşim ortamı; fabrikalarda daha az mekana bağlı çalışma, ancak daha çok sanal ve mobil çalışma
- › Çalışanlar için akıllı yardım-destek sistemleri (BMW Google Glass)
- › İşgücünden niteliğin ve eğitimin daha da önemli hale gelmesi
- › Çalışanların özgüvenini yükseltecek olan yetkilendirmenin yaygınlaşması ve merkezi olmayan yönetim biçimleri
- › Karar verme süreçleri için daha çok karar olma





# SANAYİ 4.0 GELİŞME AŞAMALARI

## Sanayi 1.0'dan 4.0'a





22.02.35.2

90.50.3.2

1.55.33

65 1 5 4

134:23:454:12

134:23:454:12

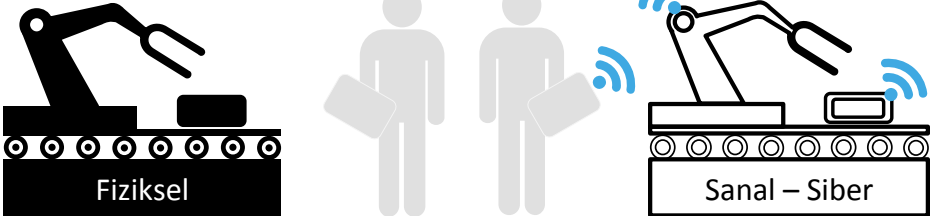
+

**SANAYİ 4.0**

**İŞLETMELER İÇİN EYLEMLER**

23:35:60

Innovation  
Branding  
Solution  
Marketing  
Analysis  
Success  
Management



## İşletmeler İçin Eylemler

### *Yürütme için genel özellikler*

#### **Yeni Sosyal Altyapılar**

Sınıf eğitimi ve işbaşında eğitim, yeni destek sistemleri ile tanışma

#### **Mühendislik**

Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi'nin (PLM) tüm değer zinciri boyunca desteklenmesi

#### **Dikey Bütünleşme**

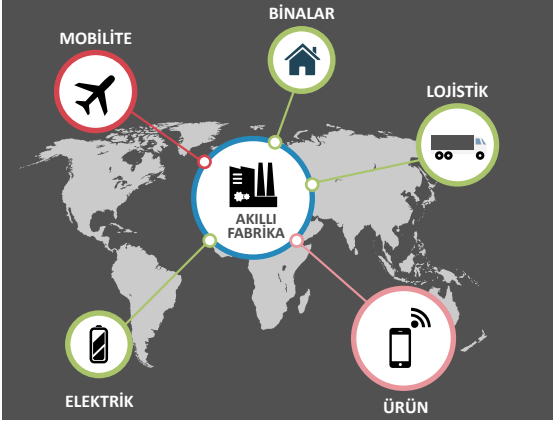
Gerçek zamanlı gereksinimlerle birlikte üretim ağı yapıları

#### **Yatay Bütünleşme**

Kurumlararası ağı yapılar oluşturma ve daha yoğun işbirlikleri

#### **Teknolojik Gereksinimler**

Şebekeler, network bağlantıları, genişbant ağı, bulut bilişim, veri analizi, siber güvenlik, güvenli terminaller ve makinadan makineye çözümler



## Öneriler

### İşletmeler için Pratik Öneriler

#### İşin tasarımı

Katılımcı iş tasarımı; rehberlik ve pratik rehberler eşliğinde sosyo-teknik bir yaklaşımın gerçekleştirilmesi; sorunlar ve sorunların çözümünde kurumun içinden ve dışından paydaşlarla diyalog halinde olunması

#### Güvenlik

Kompleks sistemler için geliştirilmiş yeni güvenlik konseptlerinden bir havuzun yaratılması; mevcut konseptler üzerine yeni geliştirmeler yapılması; her bir makina için güvenlik sertifikalarının oluşturulması, aynı zamanda içinde bir uygulama barındıran süreçler ve ürünler için de güvenlik sertifikası düzenlenmesi; sistemdeki zayıflıkların ve bu bağlamda alınacak tedbirlerin listesinin hazırlanması; kullanıcı dostu uygulamaların geliştirilmesi; korsanlık ve intihale karşı koruma tedbirlerinin geliştirilmesi

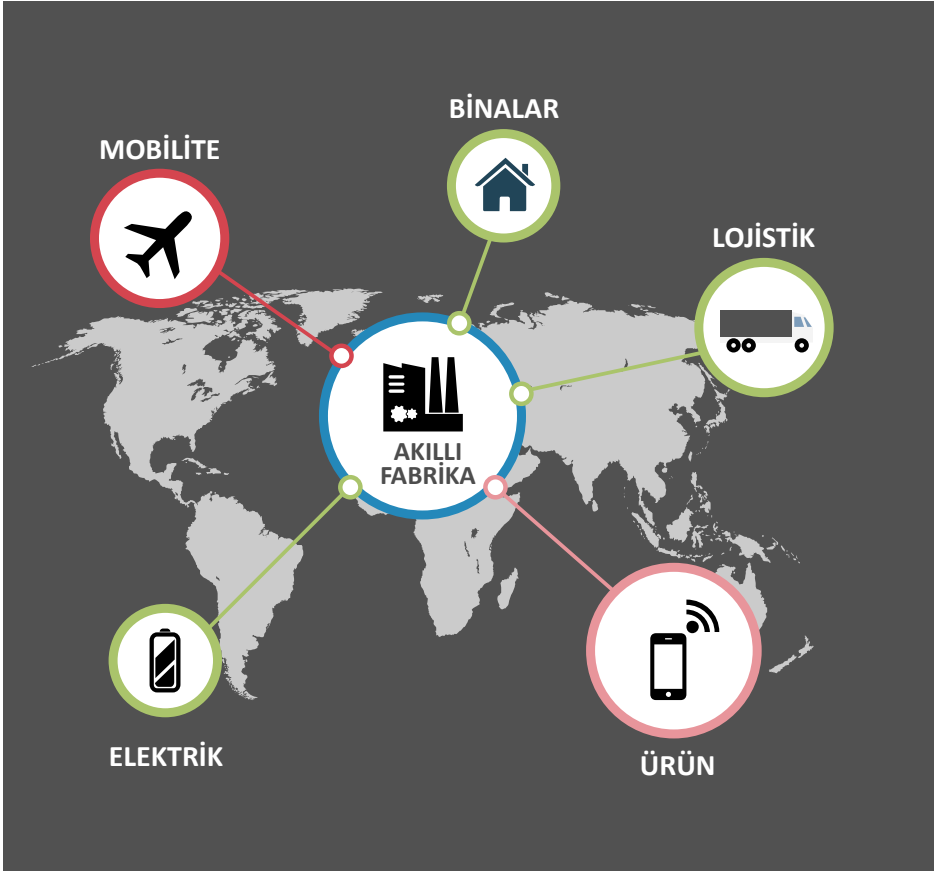
Güven ve saydamlık arasındaki dengenin sağlanması

#### Kaynak Verimliliği

Ek kaynak tüketiminin ve tasarrufunun hesaplanması ve değerlendirilmesi; bu bağlamda anahtar performans göstergelerinin belirlenmesi ve diğer üretkenlik ölçütlerinin ve yaklaşımlarının ortaya konması

#### Karmaşık Sistemlerin Yönetilmesi

Eğitim ve sürekli profesyonel gelişim; çalışanlar arasında forum benzeri örnek uygulamaları ve iyi uygulamaların paylaşılabilirdiği, kompleks sistemleri yönetmek hakkında yeni bakış açıları geliştirmek, ortak akıl platformları geliştirmek



## Öneriler

### ***Kanunlar Ve Diğer Düzenlemeler***

Sanayi 4.0 bağlamındaki tüm çalışmaların dokümente edilmesi, gerektiğinde kanıt olarak sunulabilecek yapıya kavuşturulması; ticari sırların korunması için yeni sözleşme modellerinin geliştirilmesi; hukuki altyapı hakkında hazırlık yapılması

### ***Eğitim Ve Sürekli Profesyonel Gelişim***

E-öğrenme ve diğer ileri öğrenme teknolojilerine uyum sağlanması; yeni eğitim kavramlarının gündeme taşınması; analitik liderlik alanında kapasite oluşturulması; disiplinler-arası araştırmaların ve işbirliklerinin desteklenmesi





## INDUSTRY

Manufacturing  
Supply chain  
Product  
Cargo  
Customer  
Delivery  
Inventory  
Management  
Freight



**SANAYİ 4.0**

**AVANTAJLAR VE DEZAVANTAJLAR**

## Avantajlar ve Dezavantajlar

### Avantajlar

- › Bireysel müşteri ihtiyaçları
- › Esnek üretim
- › İş yaşam dengesini sağlayabilen bir iş yaşamının sunulma olasılığı
- › **Yeni Katma Değerlerin Yaratılması**  
kurumdan kuruma yeni iş yapma modellerinin geliştirilmesi
- › Artan rekabet gücü
- › Verimliliğin ve kaynakları kullanma üretkenliğinin yeniden tanımlanması ve geliştirilmesi
- › Ulusal ve küresel sorunları ele alabilme olanaklarının daha fazla artabilmesi

### Dezavantajlar

- › Veri koruma sistemlerinin çok az gelişmiş düzeyde bulunması
- › Uzaktan üretim sistemlerinde kolaylıkla manipülasyon yapılabilme ihtimali
- › Kırsal alanlardaki üretim sistemlerinin geniş bant altyapısına sahip olmaması
- › Altyapının bakım ihtiyacının yoğunlaşması; sürekli hale gelmesi  
Teknik standartların pahalı olması
- › İşgücünden daha fazla beklenti (örneğin neredeyse tüm çalışanların bilişim hakkında beceriye sahip olması)





**SANAYİ 4.0**  
**GELECEĞE BAKIŞ**

## Geleceğe Bakış

### *İş Dünyasının Karşılaşabileceği Güçlükler*

STANDARTLAŞMA	52,80%
SÜREÇLERİN VE ÖRGÜTÜN YAPILANMASI	46,40%
MEVCUT ÜRÜNLERİN DÖNÜŞÜMÜ	35,30%
YENİ İŞ MODELLERİ	30,60%
KNOW HOW'UN KORUNMASI VE GÜVENLİĞİ	28,10%
UZMANLARIN TEMİNİ	25,20%
ARAŞTIRMA	23,00%
EĞİTİM	15,10%
YASAL DÜZENLEMELER	10,80%



## Geleceğe Bakış

### *Araştırma ihtiyacı duyulan alanlar*

#### ***Bilgi***

Bilgi haritalarının hazırlanması ve bilgi korsanlığına karşı koruma modellerinin geliştirilmesi

#### ***Değer şebekeleri***

Tehditlerin araştırılması, ortaya konması ve derinlemesine analiz edilmesi, sonuçların ve olası çözümlerin geliştirilmesi; yeni iş modellerinin araştırılması; hedeflere ulaşmak için yapısal yol haritalarının ortaya konması; potansiyel analizlerinin yapılması

#### ***Standartlaştırma***

#### ***Sürdürülebilirlik***

Değerlerin korunması, geri dönüşüm, verimlilik



[www.egiad.org.tr](http://www.egiad.org.tr)