

BÖLÜM 1

1. Dönüşümün Anlamı ve İnsanlık Tarihi

- Geçmişte yaşam çok yavaş değiştiği için, 500 yıl sonra bile bir köylü hâlâ çevresine yabancı hissetmezdi. Ancak bugün, birkaç on yıl arayla bile büyük bir yabancılaşma mümkün.
- Teknoloji, gündelik yaşantımızı ve düşünce tarzımızı köklü biçimde değiştiriyor. Dönüşümün farkında olmak bu çağda büyük avantaj sağlıyor.

2. Neolitik Devrim ve Yerleşik Hayatın Başlangıcı

- 11 bin yıl önce avcı-toplayıcılıktan tarıma geçiş yaşandı. Bu, insanlık tarihindeki ilk büyük dönüşüm.
- Tarımın kökeni iklim değişikliği, yiyecek ihtiyacı ve insan-bitki-hayvan uyumuyla açıklanıyor.
- Darwin'in kuramına göre tarım, deneyim ve gözlem sonucu gelişti.
- Yerleşik yaşam nüfusu artırdı, sosyal yapıyı ve beslenme alışkanlıklarını değiştirdi. Aynı zamanda sağlık sorunlarını da beraberinde getirdi.

3. Sanayileşme ve Endüstri 1.0

- 18.yüzyıl sonlarında buhar ve su gücüyle çalışan makinelerin kullanımı başladı.
- Sanayi Devrimi, üretimi fabrikalara taşıdı ve el işçiliğini ikinci plana itti.
- İngiltere'de başlamasının sebepleri: doğal kaynak zenginliği, sömürge gelirleri, teknolojik icatlar (örneğin James Watt'ın buhar makinesi).

4. Toplumsal ve Ekonomik Dönüşüm

- Sanayi Devrimi, şehirleşmeyi hızlandırdı, burjuvazi ve işçi sınıfı doğdu.
- Çocuk işçiliği ve kötü yaşam koşulları gibi ciddi sosyal sorunlar ortaya çıktı.
- Magna Carta (1215), mülkiyet hakları ve hukukun üstünlüğü bağlamında Sanayi Devrimi'ne hukuki bir temel oluşturdu.

5. Endüstri 2.0 – Elektrik ve Seri Üretim

- Elektriğin yaygınlaşması (Faraday, Tesla), montaj hattının doğuşu (Ford).
- Üretim maliyetleri düştü, verimlilik arttı, fabrikalar daha verimli çalıştı.
- Elektrik, üretimi fabrikalardan evlere ve küçük işletmelere taşıdı.

6. Endüstri 3.0 – Dijital Dönem

- 1947'de transistörün icadı ile başlayan elektronik çağ; mikroişlemciler, robotlar ve otomasyon devrimi.
- Endüstriyel robotlar (UNIMATE) ve programlanabilir denetleyicilerle verimlilik büyük ölçüde arttı.
- Bireysel bilgisayarların yaygınlaşması, yazılım endüstrisinin temelini attı.

7. Endüstri 4.0 – Akıllı Sistemler ve IoT

- Nesnelerin interneti, yapay zeka, siber-fiziksel sistemler üretimi dönüştürdü.
- Almanya öncülüğünde başlayan bu yaklaşım, 2011 Hannover Fuarı'nda tanıtıldı.
- Akıllı fabrikalar; enerji verimliliği, kalite artışı ve maliyet düşüşü sağladı.
- Almanya, ABD, Çin gibi ülkeler bu dönüşümün liderliğini üstlenme yarışında.

8. Çin'in "Made in China 2025" Stratejisi

- Çin, düşük kaliteli üretim imajını yıkmak ve yüksek teknoloji lideri olmak için 3 aşamalı bir plan izliyor.
- Hedef: 2049'a kadar Çin'i dünyanın lider teknoloji üreticisi konumuna getirmek.
- Plan kapsamında, robotik, yapay zeka, havacılık, enerji gibi 10 öncelikli sektör belirlendi.

9. Sömürgecilik ve Enerji Kaynakları

- Petrol çağının başlamasıyla enerjiye sahip olmak küresel güç için kilit hâline geldi.
- Kömürden petrole geçiş savaşlara neden oldu.
- Sömürgecilik, Avrupa'nın enerji ve hammadde ihtiyacını karşılamak için hızlandı.

10. Kentleşme ve Toplumsal Yapının Dönüşümü

- Sanayi Devrimi ile kırsal nüfus kentlere göç etti.
- Çağdaş anlamda kentleşme sanayileşmenin bir sonucu.
- Yeni üretim biçimleri, kentleri sosyal, ekonomik ve mekânsal olarak dönüştürdü.

BÖLÜM 2

Endüstri 4.0'ın Tarihsel Gelişimi

Endüstri 4.0, önceki sanayi devrimlerinin devamı niteliğinde, bilgi teknolojileri ve dijitalleşmenin üretime entegre edilmesiyle şekillenen **dördüncü sanayi devrimidir**. Bu kavram ilk kez 2011 yılında Almanya Hannover Fuarı'nda ortaya atılmış, 2013'te Almanya hükümetinin desteklediği raporlarla kuramsal bir çerçeveye kavuşmuştur.

Temel Tanım ve Kapsam

Endüstri 4.0; yapay zekâ, nesnelerin interneti (IoT), büyük veri, bulut bilişim, siber-fiziksel sistemler (CPS), 3D yazıcılar ve biyoteknoloji gibi teknolojilerin üretimle bütünleşmesini ifade eder. Bu entegrasyon, nesnelerin birbiriyle haberleştiği **akıllı üretim sistemleri** yaratmayı hedefler.

Almanya'nın Rolü ve Küresel Etkisi

Almanya, dijital dönüşümde öncü rol oynamış; Japonya ve ABD'ye karşı rekabet gücünü artırmak için sanayi geleneğini dijital vizyonla birleştirmiştir. Bu vizyon kısa sürede ABD, Çin ve Japonya gibi ülkeleri de etkilemiştir. Küresel sanayi rekabeti artık dijital stratejiler üzerinden yürütülmektedir.

Temel Bileşenler ve Uygulama Alanları

1. **Nesnelerin İnterneti (IoT):** Akıllı cihazlar ve sensörlerle üretimin dijital kontrolü.
2. **Büyük Veri ve Analitik:** Üretimde veriye dayalı karar alma süreçlerinin optimizasyonu.
3. **Yapay Zekâ:** Tahmine dayalı bakım, karar destek sistemleri.
4. **Siber-Fiziksel Sistemler:** Dijital ikizler, otonom sistemler.
5. **Yeni Nesil Donanım ve Yazılım:** Enerji verimli, güvenilir ve düşük maliyetli sistemler.

Örnek Uygulamalar

- Almanya’da RFID etiketli sabun şişeleriyle akıllı makine entegrasyonu.
- Çin’deki cep telefonu modülü üreten karanlık fabrika: İşçi sayısı azaltılmış, verim artırılmıştır.

Ekonomik ve Sosyal Etkiler

Endüstri 4.0 sadece üretimi değil, tüketim alışkanlıklarını ve ekonomik düzeni de değiştirecek. Kitlemel işsizlik ve meslek dönüşümü gibi risklere karşı yeni **toplumsal ve ekonomik modeller** önerilmektedir.

Yapay Zekâ ve Gelecekteki İşgücü

Yapay zekâ, insanların sadece fiziksel değil zihinsel becerilerini de aşma kapasitesine sahiptir. Bu durum, insanların üretici ya da tüketici olarak ekonomik sistemdeki yerini tehdit edebilir. Alternatif senaryolarda **robotların birbirine ürün satması** bile öngörülmektedir.

Çözüm Önerileri ve Yeni Modeller

- **Evrensel Temel Gelir:** İşsiz kalan bireylerin temel ihtiyaçlarının karşılanması hedefleniyor.
- **Anlamlı Uğraşlar ve Cemiyet Yapıları:** Toplumsal huzur için bireylerin manevî ve sosyal tatmini teşvik edilmeli.
- **Dijital Diktatörlük Riski:** Otoritenin algoritmalara geçme tehlikesi, kitlemel işsizlikten daha büyük bir tehdit olarak gösteriliyor.

BÖLÜM 3

IoT Nedir?

- IoT (Internet of Things); fiziksel nesnelerin internete bağlanarak veri toplaması, bu veriyi analiz etmesi ve insan müdahalesine gerek kalmadan karar almasını sağlayan bir teknolojidir.
- Örnek tanımlar:
 1. Adreslenebilir nesnelerin bir protokol aracılığıyla küresel bir ağda iletişim kurması.
 2. Günlük cihazların internet aracılığıyla veri alışverişi yaparak senkronize çalışması.
 3. Yaşam kalitesini artıran akıllı uygulama ve hizmetler ekosistemi.

Tarihçesi ve Gelişim Süreci

- **1991:** İlk pratik örnek Cambridge Üniversitesi'ndeki kahve makinesi izleme sistemi.
- **1999:** Kevin Ashton, “IoT” terimini RFID ile ilgili sunumda kullanıyor.
- **2000 sonrası:** Akıllı cihazların artması, Cisco’nun cihaz sayısının insanı geçtiğini duyurması (2008), Endüstri 4.0’ın tanıtılması (2011).
- **2016 ve sonrası:** Sağlık, ulaşım, perakende gibi alanlarda IoT cihazlarının yaygınlaşması.

IoT Mimarisi ve Katmanları

1. **Algılama Katmanı:** Sensörlerle fiziksel veriler toplanır.
2. **Ağ Katmanı:** Cihazlar arasındaki veri iletimi sağlanır (RFID, Wi-Fi, Bluetooth, vb.).
3. **Veri İşleme Katmanı:** Toplanan veriler analiz edilerek anlamlı hale getirilir.
4. **Uygulama Katmanı:** Kullanıcıya dönük arayüzlerin yer aldığı katmandır.

Kullanım Alanları ve Örnek Uygulamalar

- **Akıllı Tarım:** John Deere – GPS destekli traktörlerle hassas tarım.
- **Sağlık:** Philips e-ICU – Uzaktan hasta takibi.
- **Akıllı Şehirler:** Barcelona – Akıllı aydınlatma sistemleri.
- **Sanayi/Endüstri 4.0:** Siemens – Tahmine dayalı bakım sistemleri.
- **Perakende:** Amazon Go – Kasasız alışveriş deneyimi.

IoT’nin Getirdiği Avantajlar

- Verimlilik artışı
- Enerji tasarrufu
- Trafik ve sağlık sistemlerinde büyük gelişmeler
- Güvenlik ve yaşam kalitesinde iyileşme

Zorluklar ve Tartışmalar

- Güvenlik riskleri (örneğin, casusluk iddiaları taşıyan “hacker ütüler”)
- Veri gizliliği
- Donanım/yazılım uyumu
- Enerji tüketimi ve düşük işlem kapasitesi olan küçük cihazlar

Bonus Bilgi: Kablosuz Teknolojiler

- **Wi-Fi:** Geniş bantta çalışan veri iletim standardı.
- **Bluetooth:** Kısa mesafeli düşük enerji tüketimli iletişim.
- Her biri farklı frekanslar ve uygulama alanlarına göre özelleşmiştir.

BÖLÜM 4

Büyük Veri (Big Data) – Ayrıntılı Özet

1. Kavramın Ortaya Çıkışı ve Evrimi

- Büyük veri terimi ilk kez 1997’de Michael Cox & David Ellsworth tarafından kullanıldı. Ancak içerik olarak 1990’lardan itibaren büyük veriyle ilgili iş dünyası örnekleri (Wal-Mart, Amazon) ve akademik çalışmalar görülmeye başlandı.
- Günümüzde büyük veri; hacim, hız ve çeşitlilik açısından geleneksel veri işleme yöntemlerinin yetersiz kaldığı veriler için kullanılmaktadır.

2. Büyük Verinin 5V’si (veya 5D’si)

- **Variety (Çeşitlilik):** Yapısal olmayan veriler (görsel, ses, metin vs.) baskın. %80’den fazlası yapısal değil.
- **Velocity (Hız):** Veri üretim ve tüketim hızı çok yüksek (örneğin WhatsApp’ta günde 50 milyar mesaj).
- **Volume (Hacim):** 2020 itibariyle veri miktarı, 2009’un 44 katına ulaştı.
- **Verification (Doğrulama):** Verinin güvenliğini ve doğruluğunu sağlamak kritik önemde.
- **Value (Değer):** Büyük veri ancak anlamlı analizler ile organizasyona değer katar.

Ek özellik olarak **Volatility (Değişkenlik/Devamlılık)** de vurgulanmaktadır. Verilerin sürekli ve tekrarlanabilir olması beklenir.

3. Veri Türleri

- **Yapısal:** Tablo ve ilişkisel veri tabanlarında yer alır (ör. müşteri kayıtları).
- **Yarı-Yapısal:** XML, JSON gibi yapıya sahip ancak tam düzenli olmayan veriler.
- **Yapısal Olmayan:** Video, ses, metin gibi serbest formatlardaki veriler.

4. Bilgi Hiyerarşisi

1. **Veri (Data):** Ham, işlenmemiş bilgi.
2. **Enformasyon:** Sınıflandırılmış ve düzenlenmiş veri.
3. **Bilgi (Knowledge):** Deneyim ve yorumla zenginleştirilmiş enformasyon.
4. **İçgörü (Insight):** Bilgiden problemleri anlamaya yarayan derinlik.
5. **Bilgelik (Wisdom):** Doğru kararlar almayı sağlayan içgörünün kullanımı.

5. Büyük Verinin Analizi Süreci

1. **Veri Toplama:** Uygun sistemler aracılığıyla verilerin elde edilmesi.
2. **Veri Temizleme:** Eksik, hatalı, tekrar eden verilerin ayıklanması.
3. **Analiz:** Veri madenciliği, yapay zeka, makine öğrenmesi yöntemleriyle.
4. **Yorumlama:** Elde edilen verilerin anlamlandırılması.
5. **Karar ve Uygulama:** Sonuçların aksiyona dönüştürülmesi.

6. Uygulama Alanları

- **Pazarlama:** Kişiselleştirilmiş reklamlar, müşteri segmentasyonu.
- **Sağlık:** Hastalık teşhisi ve tedavi planlarının desteklenmesi.
- **Finans:** Dolandırıcılık tespiti, yatırım optimizasyonu.
- **Lojistik:** Tedarik zinciri yönetimi.
- **Tarım:** Verimliliği artırmak için veri destekli planlama.
- **Enerji:** Enerji tüketimini ve verimliliği artırma çalışmaları.

7. Etik ve Toplumsal Yansımalar

- Demokrasi, özgür irade ve seçim süreçlerinde veri temelli yönlendirme gücüne dikkat çekilir.
- Algoritmaların bireylerin kararlarını yönlendirebilmesi, özgürlük kavramını tehdit edebilir.
- İnsanlar algoritmalara güvenirken kendi karar verme yetilerini kaybedebilir.

BÖLÜM 5

Bulut Bilişimin Tarihçesi ve Gelişimi

- **1960–70’ler:** Yalnızca büyük kurumların kullandığı ana bilgisayarlar (mainframe) terminal bağlantılarıyla çalışırdı.
- **1980’ler:** Kişisel bilgisayarların (PC) yaygınlaşmasıyla kontrol kullanıcının eline geçti ve dağıtık bilişim modeli gelişti.
- **1990’lar:** Yerel ağlar (LAN) ile kurumlar sistem odaları kurmaya başladı. İnternet'in ortaya çıkması bilgi paylaşımını arttırdı ve e-posta, web, antivirüs sunucuları gibi hizmetleri doğurdu.
- **2000’ler:** Bilişim masraflarını azaltma arayışıyla dış kaynak kullanımı (outsourcing), grid computing, utility computing ve hosting kavramları gelişti. Ancak bu hizmetler esneklik sunamadığı için bulut bilişimin altyapısı oluştu.

Bulut Bilişimin Doğuşu

- Sanallaştırma, bant genişliğindeki artış ve otomasyon sistemlerinin gelişmesi veri merkezlerinin **endüstriyel ölçekte hizmet sunabilen** yapılara dönüşmesine neden oldu.
- Bulut kavramı, **1994’te İnternet’i sembolize eden bir metafor** olarak kullanılmaya başlandı.

Bulutun İçeriği ve Hizmet Yapısı

- İnternet altyapısında su altı kabloları, protokoller, özel sunucular (Web, Veritabanı, FTP, Mail) gibi bileşenler yer alır.
- **"Elektrik gibi düşün":** Fabrikalar nasıl elektriği üretmiyor, yalnızca kullanıyorsa, şirketler de bilişim ihtiyaçlarını artık kendileri üretmeden karşılayabiliyor.

Bulut Bilişim Hizmet Modelleri

1. **SaaS (Software as a Service):** Kullanıcı sadece uygulamayı kullanır. Kurulum, bakım gibi detaylarla uğraşmaz.
2. **PaaS (Platform as a Service):** Kullanıcı uygulama geliştirir ama altyapı üzerinde kontrolü yoktur.
3. **IaaS (Infrastructure as a Service):** Kullanıcı sanal donanımı yapılandırabilir, işletim sistemi ve uygulamaları kurabilir.

Önde Gelen Bulut Platformları

- **AWS, Microsoft Azure, Google Cloud Platform, IBM Cloud, Oracle Cloud, Alibaba Cloud, DigitalOcean, VMware Cloud.**
- Her biri farklı alanlarda (örneğin: AI, veri analitiği, hibrit bulut, geliştirici dostu arayüz) uzmanlaşmıştır.

Azure Ekosistemine Derinlemesine Bakış

Bölgesel Mimari:

- **Regions:** Coğrafi alanlar (örn. Batı Avrupa).
- **Region Pairs:** Veri yedekleme için eşleşen bölgeler.
- **Data Centers:** Fiziksel veri merkezleri; yedekli altyapı ve güvenlik önlemleri içerir.

Ana Servis Kategorileri:

1. **Compute:** VM, Kubernetes, App Service, Functions.
2. **Storage:** Blob, Files, Disk, Data Lake.
3. **Database:** SQL, Cosmos DB, MySQL/PostgreSQL.
4. **Networking & Security:** VNet, Load Balancer, Firewall, Front Door.
5. **AI & Analytics:** Azure ML, Cognitive Services, Databricks.
6. **IoT & Edge:** IoT Hub, Edge Computing.
7. **DevOps:** Azure DevOps, Pipelines, Repos.
8. **Kimlik & Güvenlik:** Azure AD, Key Vault.

Azure Fiyatlandırma Modelleri

- **Kullandıkça Öde (Pay-As-You-Go):** Gerçek zamanlı kullanım.
- **Rezerve Kapasite:** Uzun vadeli kullanımda tasarruf.
- **Spot Fiyatlandırma:** Boşta kalan kaynakların düşük maliyetle kiralınması.

BÖLÜM 6

Yapay Zekânın Tarihsel Gelişimi ve Öncü Çalışmalar

- **Alan Turing**, 1940’larda “Makineler düşünebilir mi?” sorusuyla yapay zekâyâ teorik temel attı.
- **Turing Testi**, bir makinenin insan gibi düşünüp düşünemeyeceğini test etmek için geliştirildi.
- 1956’daki **Dartmouth Konferansı**, Marvin Minsky ve John McCarthy gibi öncülerle YZ’nin doğum noktası oldu.
- İlk YZ örneklerinden **ELIZA (1964)** doğal dilde insanla iletişim kuran bir chatbot’tu.

Alphazero – Modern YZ’nin Yetkinliği

- **AlphaZero**, sıfırdan öğrenerek yalnızca dört saatte satrançta dünya şampiyonu **Stockfish 8**’i mağlup etti.
- Bu başarı makine öğrenmesinin, klasik programlamaya kıyasla ne denli yaratıcı ve güçlü olduğunu kanıtladı.

Zekâ ve Yapay Zekâ Tanımı

- YZ, insana özgü akılcı davranışları makinelerin taklit etmesi olarak tanımlanır.
- Temel nitelikleri: bilgidен yararlanma, öğrenme, karar verme, tahmin yapma.

İlgili Disiplinler ve Temeller

- Bilgisayar Bilimi (donanım, yazılım), Felsefe (muhakeme), Matematik (algoritma), Psikoloji ve Biyoloji YZ’ye katkı sağlayan alanlardır.
- **Genetik Algoritmalar, Sinir Ağları, Uzman Sistemler, Makine Öğrenmesi** gibi teknikler bu alanların birleşiminden doğmuştur.

YZ Uygulama Alanları

- Sağlık (hastalık teşhisi, ilaç geliştirme)
- Ulaşım (otonom araçlar)
- Finans (kredi değerlendirme, dolandırıcılık tespiti)
- Eğlence (oyunlar, chatbotlar)
- Kamu hizmetleri (hava tahmini, postaların ayrıştırılması)

Doğal Dil İşleme (NLP)

- Bilgisayarların dili anlaması, işlemesi ve üretmesi süreci.
- Sesbilim, biçimbilim, sözdizimbilim, anlambilim, kullanımbilim gibi 5 seviyeli yapıya dayanır.
- Chatbotlar, sesli asistanlar, makine çevirileri ve metin madenciliği uygulamaları bu alana dahildir.

Makine Öğrenmesi ve Modeller

- Denetimli öğrenme: Sınıflandırma (ör. spam tespiti), regresyon (ör. fiyat tahmini)
- Denetimsiz öğrenme: Kümeleme (müşteri segmentasyonu)
- Modelleme, doğruluk değerlendirmeleri ve parametre optimizasyonları öne çıkar.

Etik, Toplum ve Gelecek

- Otonom araçların etik kararları (örneğin kaza senaryoları) felsefi tartışmaları pratik mühendisliğe dönüştürdü.
- **John Searle**'ün "Çin Odası" deneyi, makinelerin anlam üretip üretmediğini sorgular.
- İnsan yerini alan algoritmaların etik kodlaması ve önyargılardan arınması kritik bir konudur.

YZ'nin Yaratabileceği Riskler ve Sorular

- Her koşulda itaat eden robotlar, zalimce yazılmış kodlarla büyük tehlike oluşturabilir.
- Otoriter rejimlerce kullanıldığında toplumsal dengeyi bozabilir.