

# Yapay Zeka – Genel Kavramlar

**Dr. Fatih KALEMKUŞ**

*Kafkas Üniversitesi*

# Alan Turing'in Bakış Açısı



Alan Turing  
(1912-1954)

"Makineler düşünebilir mi?" sorusunu "Makineler **taklit oyununu** kazanabilir mi?" sorusuna çevirelim.

VOL. LIX. No. 236.]

[October, 1950

MIND  
A QUARTERLY REVIEW  
OF  
PSYCHOLOGY AND PHILOSOPHY

I.—COMPUTING MACHINERY AND  
INTELLIGENCE

By A. M. TURING

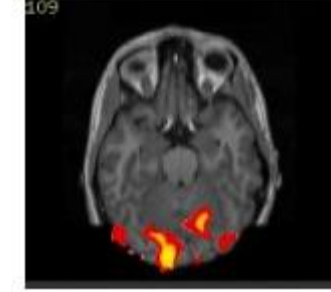
1. *The Imitation Game.*

I PROPOSE to consider the question, 'Can machines think?' This should begin with definitions of the meaning of the terms 'machine' and 'think'. The definitions might be framed so as to reflect so far as possible the normal use of the words, but this attitude is dangerous. If the meaning of the words 'machine' and 'think' are to be found by examining how they are commonly used it is difficult to escape the conclusion that the meaning

# Yapay Zekanın Farklı Hedefleri

"İnsanın nasıl düşündüğünü" inceleyen disiplinler:

- Psikoloji
- Sinirbilim



Bilgisayar bilimindeki yapay zeka şimdiye kadar **insan benzeri düşünceden** çok makine davranışlarına odaklandı.

- Benzer davranışlar farklı mekanizmalarla elde edilebilir.
- Şu anda beynimiz hakkında çok az şey biliyoruz.

# Yapay Zekanın Kısa Tarihi

- İlk Yaz (1950-1966)
- İlk Kış (1967-1977)
- İkinci Yaz (1978-1987)
- İkinci Kış (1988-2011)
- Üçüncü Yaz (2012-Günümüz)

# Yapay Zekanın Tarihi – İlk Yaz (1950-1966)

- Turing Makinesi (1936)
- II. Dünya Savaşı sırasında modern bilgisayar gelişimi
- Turing Testi (1950)
- Dartmouth atölyesi (1956) – Dartmouth Koleji'nde iki aylık bir atölye
  - John McCarthy tarafından başlatıldı
  - "Yapay Zeka" terimini ortaya attı

# Yapay Zekanın Tarihi – İlk Yaz (1950-1966)

- Mantık Teorisini (Newell, Simon, Shaw, 1956)
  - Matematik teoremlerini kanıtlar
  - Principia Mathematica'daki 52 teoremde 38'ini kanıtlar
- İlk Bilgisayar Satranç (Bernstein, 1957)
  - Deneyimsiz bir oyuncuyu yenebilir.
- Sembolik Otomatik İNtegratör (Slagle, 1961)
  - (Sembolik) integrali hesaplar
  - MIT'nin birinci sınıf finalinde 54 sorudan 52'sini çözer

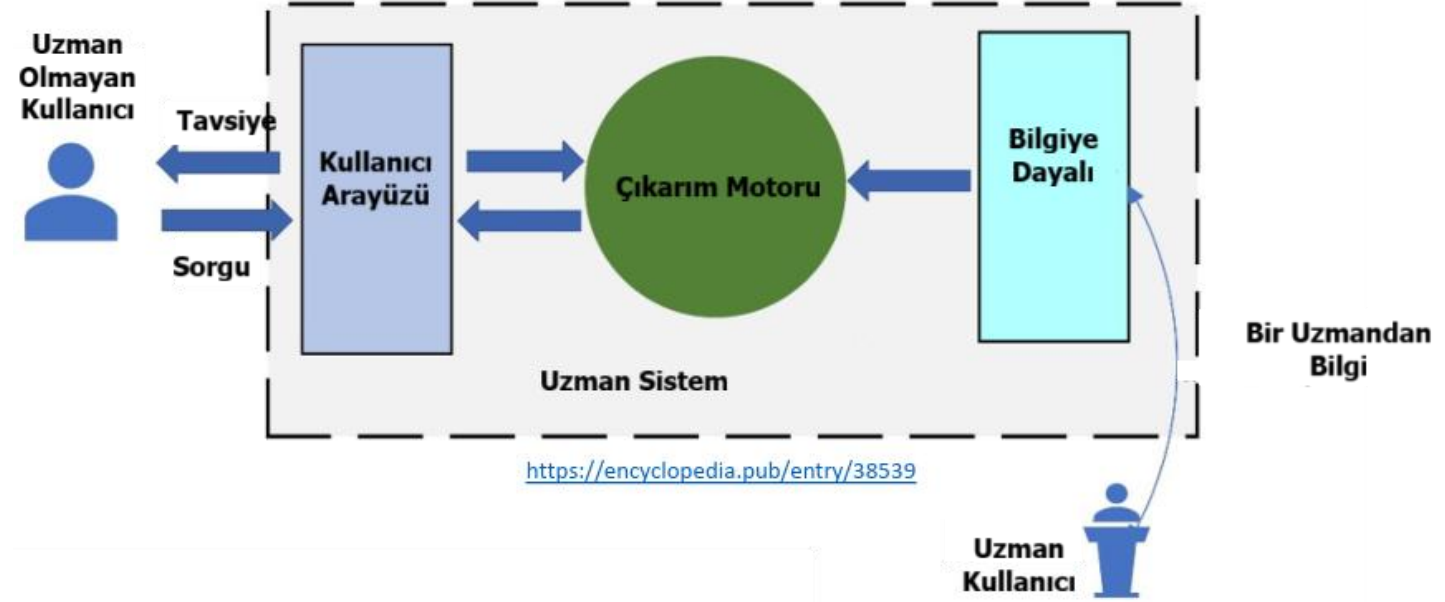
Arama  
algoritmalarına  
dayalı

**Örnek;** Alex Bernstein'ın Satranç Makinesi, ELIZA – İlk Chatbot

# Yapay Zekanın Tarihi – İlk Kış (1967-1977)

- ALPAC Raporu (1966)
  - Yapay zeka, İngilizce ve Rusça arasında makine çevirisinde başarısız oldu.
- Lighthill Raporu (1973)
  - Yapay zeka araştırması, gerçek dünya problemlerindeki kombinasyonel patlamayı ele almada başarısız oldu.
- Finansman kuruluşları (Savunma İleri Araştırma Projeleri Ajansı, Ulusal Araştırma Konseyi), yapay zeka araştırmaları için fonları kesti.

# Yapay Zekanın Tarihi – İkinci Yaz (1978-1987)- Uzman Sistemler

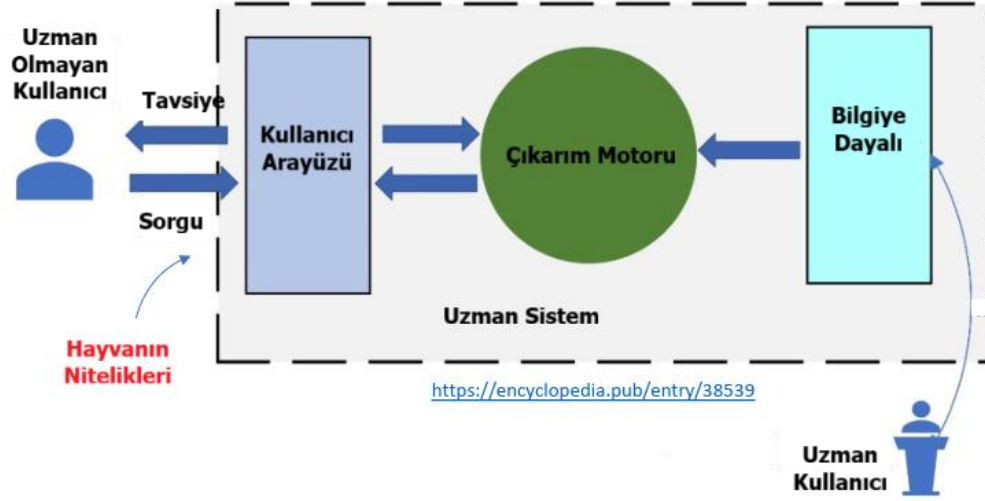


**Uzmanların alan bilgisini** kurallar biçiminde temsil edin:

```
If [premises] then [conclusion]
```

# Yapay Zekanın Tarihi – İkinci Yaz (1978-1987)- Uzman Sistemler

## Bir Oyuncak Uzman Sistemi: Hayvan Tanımlama



## Bilgiye dayalı

```
If has_hair, then mammal.  
If mammal and has_hooves, then ungulate.  
If has_feathers, then bird.  
If mammal and carnivore and has_dark_spots, then cheetah.  
If mammal and carnivore and has_black_stripes, then tiger.  
If bird and does_not_fly and has_long_neck, then ostrich.
```

## Kullanıcı Arayüzü

```
File Edit Settings Run Debug Help  
Welcome to SWI-Prolog (threaded, 64 bits, version 9.2.6)  
SWI-Prolog comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY. This is free software.  
Please run ?- license. for legal details.  
  
For online help and background, visit https://www.swi-prolog.org  
For built-in help, use ?- help(Topic). or ?- apropos(Word).  
  
?- go.  
Does the animal have hair? yes.  
Does the animal eat meat? |: no.  
Does the animal have pointed teeth? |: no.  
Does the animal have hooves? |: yes.  
Does the animal have a long neck? |: yes.  
Does the animal have long legs? |: yes.  
I guess that the animal is: giraffe  
true.  
?-
```

İlgili Konular: **Mantık** ve **Bilgi** Temelli

# Yapay Zekanın Tarihi – İkinci Yaz (1978-1987)- Uzman Sistemler

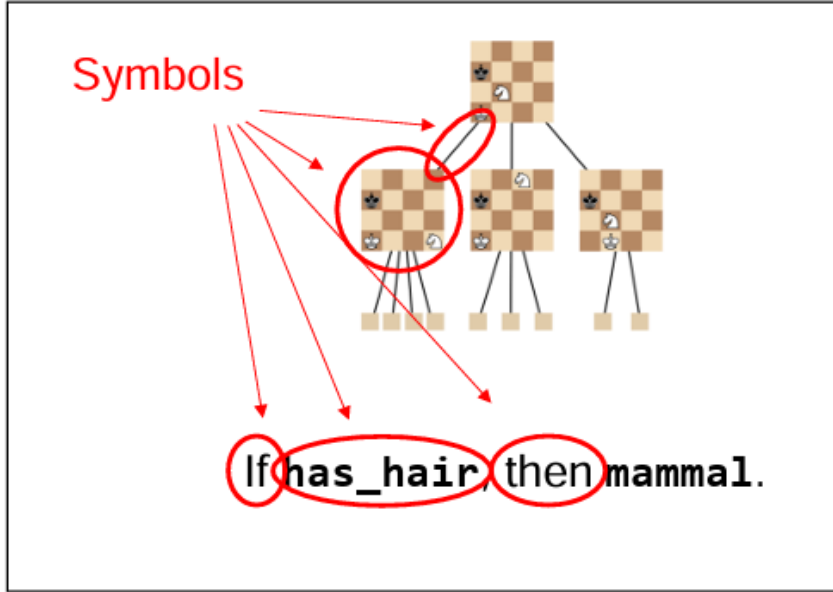
- DENDRAL (1968)
  - Spektrografik verilere dayalı moleküler yapı tahmini
- MYCIN (1975)
  - Kan enfeksiyonlarını teşhis etme
  - Asistan doktordan daha iyi
- XCON (1978)
  - Müşterinin ihtiyacına göre bilgisayar sistemi bileşenlerini seçme
  - Yılda yaklaşık 25 milyon dolar tasarruf etme
- Birçok şirket, amaçlarına özel uzman sistemler ve yazılım/donanım geliştirdi.

# Yapay Zekanın Tarihi – İkinci Kış (1988-2011)

- Karmaşık alanlar için uzman sistemleri oluşturmak ve sürdürmek zor
  - Belirsizlik
  - Verilerden ders çıkarılamaması
- Şirketler, abartılı vaatlerini yerine getiremedikleri için düşüş yaşadılar

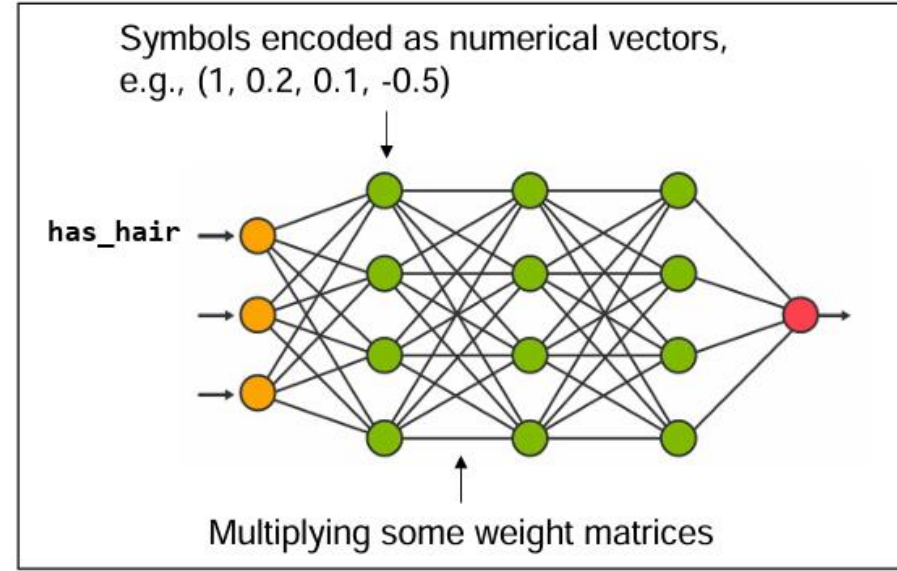
# Yapay Zekanın Tarihi – İkinci Kış (1988-2011)

## Sembolik & Altsembolik Yapay Zeka



Semboller genellikle gerçek dünyadaki kavramlara veya ilişkilere doğrudan karşılık gelir.

### Sembolik Yapay Zeka



Kavramlar ve ilişkiler için sayısal/dağıtılmış temsillerin kullanılması.

### Altsembolik Yapay Zeka

# Yapay Zekanın Tarihi – İkinci Kış (1988-2011)

## Altsembolik Yapay Zeka

- "Kurallar" (örneğin, sinir ağlarındaki ağırlıklar) genellikle insan tarafından atanmak yerine **verilerden öğrenilir**.
  - Daha az yorumlanabilir
  - Ancak daha karmaşık kuralları, örneğin doğal dil kurallarını temsil edebilir
- **Belirsizlikle** başa çıkmada daha iyidir
  - İnsanın belirsizlik içeren kurallar yazması zor/karmaşıktır
- Verilerden Öğrenme → **İstatistiksel Öğrenme**

# Yapay Zekanın Tarihi – İkinci Kış (1988-2011)

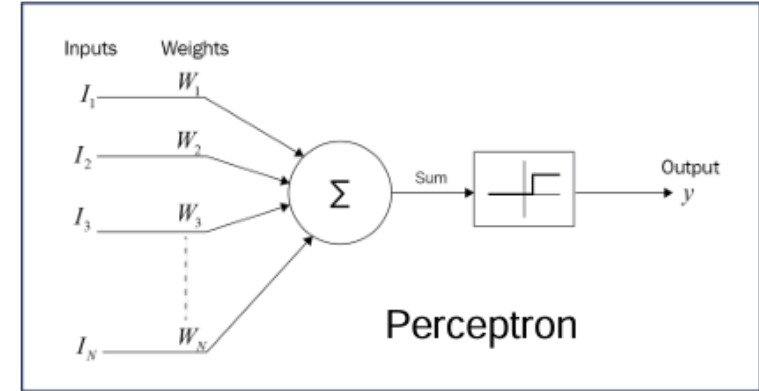
## Altsembolik Yapay Zeka

- Verilerden Öğrenme
  - Yöntemler
    - Doğrusal regresyon (Galton, 1894)
    - Gizli Markov Modeli (Baum, 1960'lar)
    - Bayes Ağı (Pearl, 1985) Belirsizliğin Modellenmesi
    - Destek Vektör Makinesi (Cortes ve Vapnik, 1995)
- Belirsizliğin modellenmesi**
- Destek Vektör Makinesi (SVM), 2000-2010 yılları arasında birçok görev için baskın bir yaklaşımdı:
    - Görüntü sınıflandırma
    - Konuşma tanıma (HMM ile birlikte)
    - Metin kategorizasyonu

# Yapay Zekanın Tarihi – İkinci Kış (1988-2011)

## Yapay Sinir Ağları

- Perceptron (McCullough ve Pitts, 1943)
  - Biyolojik nöronlardan esinlenilmiştir
  - Mantık kapılarını simüle edebilir
- Perceptron algoritması (Rosenblatt, 1958)
  - Tek katmanlı sinir ağı öğrenme Perceptron
- Geri yayılım (Linnainmaa, 1970; Rumelhart ve ark., 1986)
  - Çok katmanlı sinir ağı öğrenme
- Evrişimli Sinir Ağı (Fukushima, 1980; LeCun ve ark., 1989)
  - USPS için el yazısıyla yazılmış rakam tanıma



# Yapay Zekanın Tarihi – Üçüncü Yaz (2012-)- Derin Öğrenme

- ImageNet (Fei-Fei Li ve ark., 2009)
  - Büyük ölçekli görüntü veri kümesi: 14 milyon görüntü, yaklaşık 20.000 sınıf
  - 2010'dan beri düzenlenen yıllık görüntü tanıma yarışması (ILSVRC)
- AlexNet (Krizhevsky, Sutskever ve Hinton, 2012)
  - ILSVRC'yi %10'dan fazla farkla kazandı
  - Bilgisayarlı görüde devrim yarattı ve birçok alanda derin öğrenmenin kullanımını teşvik etti
- AlphaGo (Deepmind, 2016)
  - Lee Sedol'u (Go dünya şampiyonu) 5 oyundan 4'ünde yendi
- Transformer (Google, 2017)
  - Doğal dil işleme ve diğer alanlarda devrim yarattı
  - Üretken Önceden Eğitilmiş Transformatör (GPT)

# Zeka Nedir?

- ❖ Zeka, öğrenme güdüsüdür. Dış ortamdan edinilen bilgiler birikimini kazanma olarak da tanımlanabilir.
- ❖ Zeki olarak tanımlanan kişi ise bilgi birikimi yüksek kişi olarak ifade edilebilir.

# Akıl Nedir?

- ❖ Akıl ise problemi çözüme kabiliyeti olarak tanımlanabilir.
- ❖ Problem çözümü için tecrübe (bilgi) ya da öngörü gibi yeterliliklere sahip olmak gerekmektedir.
- ❖ Hiç karşılaşılmamış olan bir sorunun çözümü için geçmiş birikimlerimizi kullanırız.

# Zeka ile Akıl Arasındaki Farklar

- ❖ Zeka bir birikimdir. Bu birikimin kullanılmaması veya kullanılamaması zeka seviyesini belirlememektedir.
- ❖ Akıl ise sorunu çözmek ile ilgili olduğu için; Zeka ile Akıl birbirine bağlı görülebilmektedir.

ZEKA: EZBER

AKIL : KABİLİYET

# Zeka ile Akıl Arasındaki Farklar

İngilizcede;

**AKIL : MIND**

**ZEKA : INTELLIGENCE**

olarak tanımlanmaktadır.

**Ancak iki kavram Türkçe'de olduğu gibi farklılaştırılmamıştır.**

# Yapay Zekaya Giriş

Yapay Zeka, dünyamızda var olan AKLIN/ZEKANIN taklit edilmesi ve problem çözümlerinde bu taklitlerin kullanılması için geliştirilmekte olan ALGORITMA YAPISIDIR.

# Yapay Zekaya Giriş-ALGI

Canlıların dış dünyayı algılama şekillerini taklit ederken, onların **veri bankalarını** kullanabiliriz.

- ❖ Anketler,
- ❖ Ölçüm sonuçlarının birikimi,
- ❖ Gözlem
- ❖ Etki-Tepki sonuçları vs.

# Yapay Zekaya Giriş-YARGI

Canlıların algıları sonucunda verdikleri tepki olarak tanımlanabilir.

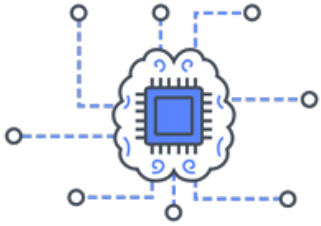
Hangi duruma karşı nasıl bir tepki verdi, ne dedi, ne yaptı vs...

# Yapay Zeka Algoritmaları

Bu algoritmalar algı / yargı arasındaki farklılaşma benzeri bir ayrımdadır.

- ❖ ALGI için en çok kullanılan «Bulanık Mantık»
- ❖ YARGI için en çok kullanılan «Yapay Sinir Ağları»

# Yapay Zekanın Alanları



Makine Öğrenme



Yapay Sinir Ağları



Robotikler



Uzman Sistemler



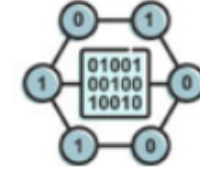
Bulanık Mantık



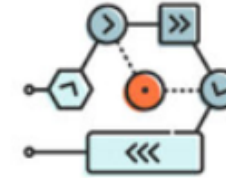
Doğal Dil İşleme



Derin Öğrenme

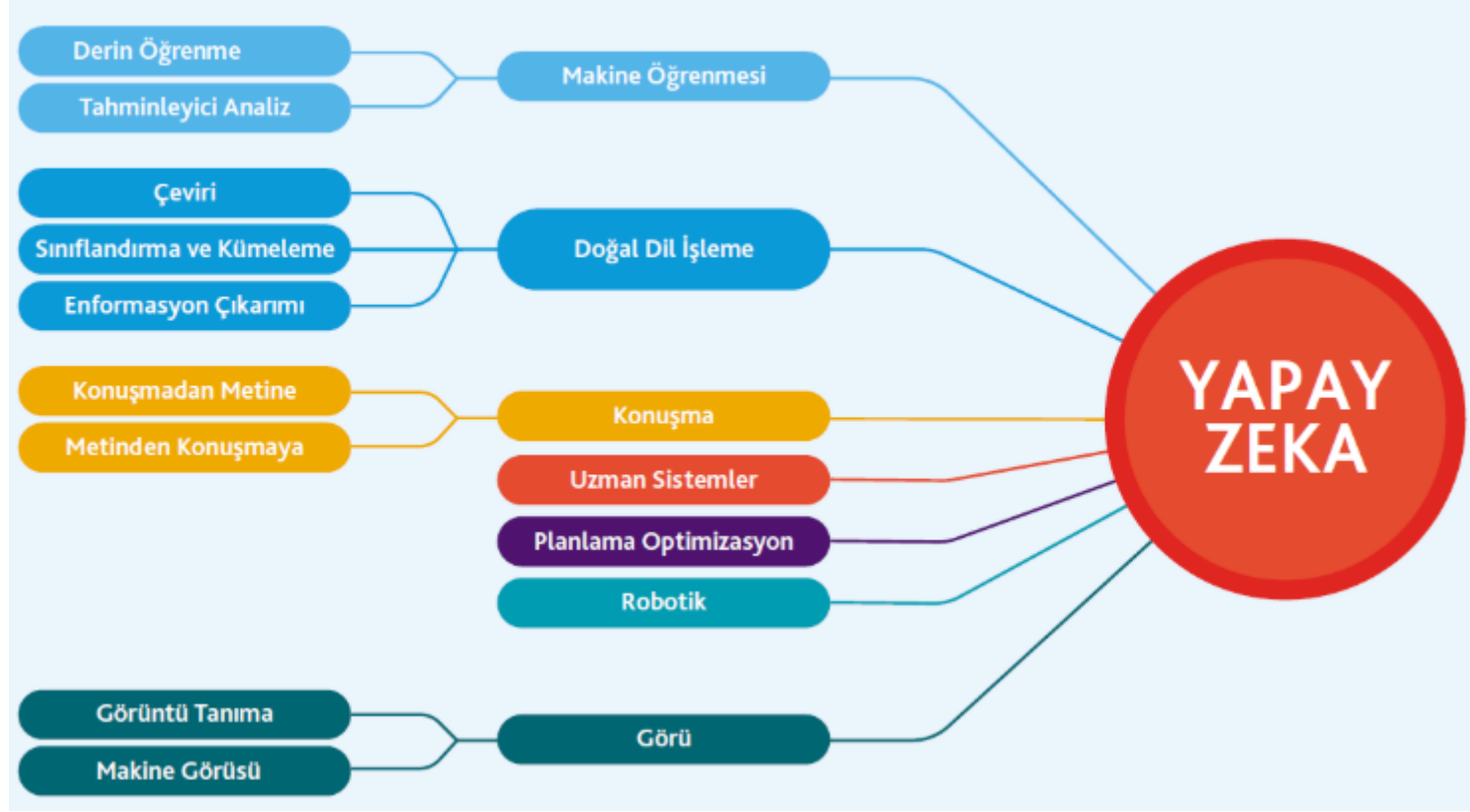


Veri Madenciliği



Algoritmalar

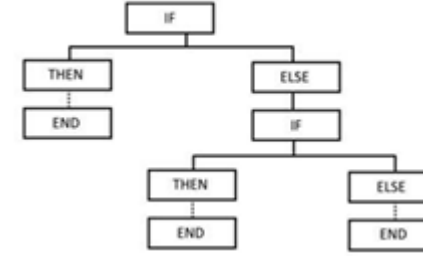
# Yapay Zekanın Alt Dalları



# Büyük Yapay Zeka Yaklaşımları

## İki Önemli Yapay Zeka Tekniği

- Mantık ve Kural Tabanlı Yaklaşım
- Desen Tabanlı Yaklaşım (Makine Öğrenmesi)



# Büyük Yapay Zeka Yaklaşımları

## Kural Tabanlı Yaklaşım

- ❖ Yapay zekâyı (YZ) yalnızca önceden belirlenmiş kurallara dayalı bir model aracılığıyla elde etmek üzere tasarlanmış bir sisteme kural tabanlı YZ sistemi denir.
- ❖ Bu basit sistemin yapısı, önceden tanımlanmış sonuçlarla sonuçlanan bir dizi insan kodlu kuraldan oluşur. Bu YZ sistem modelleri, "eğer-ise" kodlama ifadeleriyle tanımlanır (yani, X, Y'yi gerçekleştirirse, sonuç Z'dir).
- ❖ Kural tabanlı YZ modellerinin iki önemli unsuru "bir dizi kural" ve "bir dizi gerçek"tir ve geliştiriciler bunları kullanarak temel bir yapay zekâ modeli oluşturabilirler.
- ❖ Bu sistemler, robotik süreç otomasyonunun (RPA) daha gelişmiş bir biçimi olarak görülebilir.

# Büyük Yapay Zeka Yaklaşımları

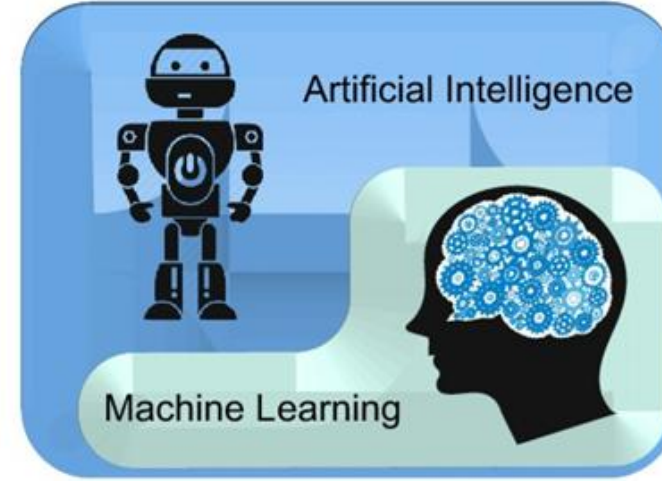
## Desen Tabanlı Yaklaşım (Makine Öğrenme)

- ❖ Makine öğrenimi, sistemlere açıkça programlanmadan otomatik olarak öğrenme ve deneyimlerden gelişme yeteneği sağlayan bir yapay zekâ (YZ) uygulamasıdır.
- ❖ Makine öğrenimi, verilere erişebilen ve bunları kendi başlarına öğrenebilen bilgisayar programlarının geliştirilmesine odaklanır.
- ❖ Öğrenme süreci, verilerdeki kalıpları aramak ve sunduğumuz örneklerle dayanarak gelecekte daha iyi kararlar almak için örnekler, doğrudan deneyim veya talimatlar gibi gözlemler veya verilerle başlar.
- ❖ Birincil amaç, bilgisayarların insan müdahalesi veya yardımı olmadan otomatik olarak öğrenmesini ve eylemlerini buna göre ayarlamasını sağlamaktır.

# Büyük Yapay Zeka Yaklaşımları

## Öğrenme & Tasarım

- ❖ Yapay Zeka, insan düşünme yeteneğini ve davranışını simüle edebilen akıllı makineler **tasarlamak** için daha geniş bir kavramdır;
- ❖ Makine öğrenimi ise, makinelerin açıkça programlanmadan verilerden **öğrenmesini** sağlayan bir yapay zeka uygulaması veya alt kümesidir.



# Sonuç



*Dr. Fatih KALEMKUŞ*

# Sorular



*Dr. Fatih KALEMKUŞ*

# TEŐEKKÜRLER

*Dr. Fatih KALEMKUŞ*