

Derin Öğrenmeye Giriş

Kursa Başlamadan Önce

- Bu kurs tamamlandığı takdirde giriş düzeyi yapay zeka algoritmaları ve veri analizine temel oluşturabilecek genel bilgileri edinmiş olacaksınız
- Spesifik konular anlaşılması zor ve kişide ders esnasında mantığın oturması kolay olmayacağından bol bol bireysel pratik gerekmektedir
- Slaytlar yazılara boğulmadan görsellerle anlatılacaktır. Bu yüzden ders esnasında not tutulması **son derece** önemlidir
- Konu başlıkları temel düzey algoritmalar için yeterli olduğundan başlıklar araştırılmalı, bol bol uygulama ve teorik bilgiler içeren sitelerde araştırma yapılmalıdır

Bu Eğitimde Neler Öğreneceksiniz

1. Yapay Zeka, Makine Öğrenmesi ve Derin Öğrenme arasındaki anlam ayrımını tarihsel olarak öğreneceksiniz
2. Makine Öğrenmesinin ne olduğunu, standart programlamadan farkını ve problem tiplerini hatırlayacaksınız
3. Yapay Sinir Ağları'nın ne olduğunu ve nasıl çalıştığını öğreneceksiniz
4. Derin Öğrenme ve Makine Öğrenmesi arasındaki temel farkı, hayatımızda nerelerde kullanıldığı ve Derin Öğrenme'nin neden popülerleştiğini öğreneceksiniz
5. Derin Öğrenme'de kullanılan teknolojileri ve bu teknolojileri öğrenirken kullanabileceğiniz kaynakları öğreneceksiniz

Fethi Tekyaygil

Github: TekyaygilFethi

Linkedin: fethi-tekyaygil

Twitter: fethidev

Yapay Zeka Nedir?



Yapay Zeka Nedir?

yapay ne demek



 yapay

sıfat

1. doğadaki şeylere benzetilerek insan eliyle yapılmış olan, yapma.
"Boynunda yapay inciden bir gerdanlık vardı"
2. doğal olmayan, yapmacık.
"Beni yapay bir gülümsemeye karşılamıştı"

zeka ne demek



 zekâ

/.-/

ad

1. insanın düşünme, akıl yürütme, nesnel gerçekleri algılama, kavrama, yargılama ve sonuç çıkarma yeteneklerinin tümü.
2. **RUHBİLİM TERİMİ**
soyutlama, öğrenme ve yeni durumlara uyma yeteneklerinin toplamı.

İnsanın beynini kullanarak gerçekleştirdiği yeteneklerin tümünü gerçekleştiren, yapay bir varlık

Yapay Zeka Nedir?

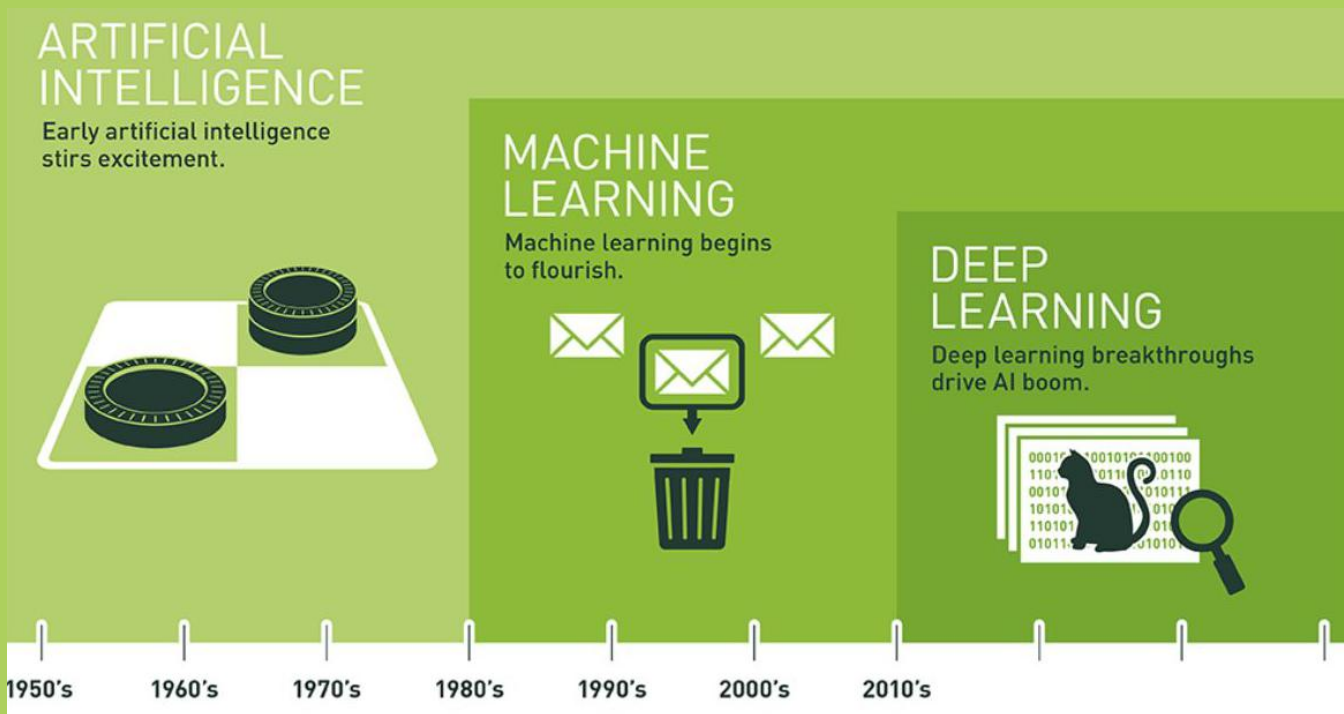
Yapay Zeka, çevresindeki parametrelerden öğrenen ve bir durumla karşılaştığında tıpkı insan gibi “zeka”sını kullanarak o durumu yorumlayıp aksiyon alabilen sistemlerdir.

Konvansiyonel yazılım dillerinde bu aksiyon alma aşaması her durum için manuel kodlanır.

Kodlanmayan bir durumla karşılaşıldığında konvansiyonel programlama dili ile geliştirilen proje hata verir ve çalışmayı durdurur.



Anlam Ayrımı



Kaynak:

<https://blogs.nvidia.com/blog/2016/07/29/whats-difference-artificial-intelligence-machine-learning-deep-learning-ai/>

Anlam Ayrımı - Makine Öğrenmesi

Yapay zeka, akademik bir disiplin olarak 1956'da kuruldu. Amacı bilgisayarların sadece insanın yapabileceği görevler olarak kabul edilen işleri yerine getirmesini sağlamaktı.

Zamanla bazı problemleri Yapay Zeka için çok zor olarak nitelendirmeye başladılar.

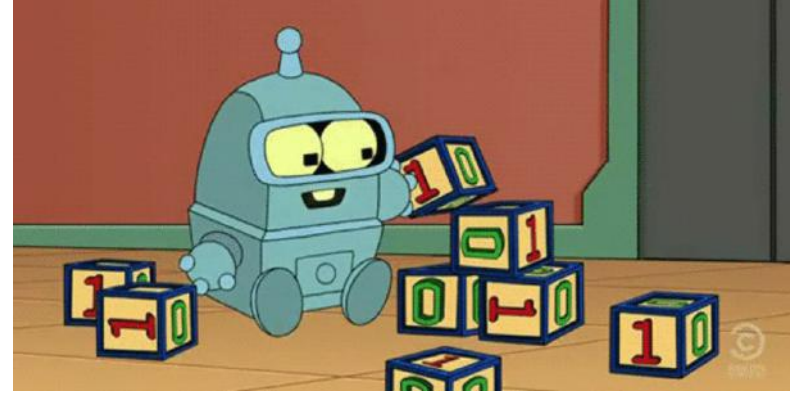
1980lerde daha teknik bir terim ortaya çıktı ve daha yaygın kullanılmaya başlandı: **Makine Öğrenmesi**.



Anlam Ayrımı - Makine Öğrenmesi

İlk araştırmacıların bazı problemleri çok daha zor bulmasının nedeni, bu problemlerin o dönemdeki Yapay Zeka için kullanılan tekniklere uygun olmamasıdır.

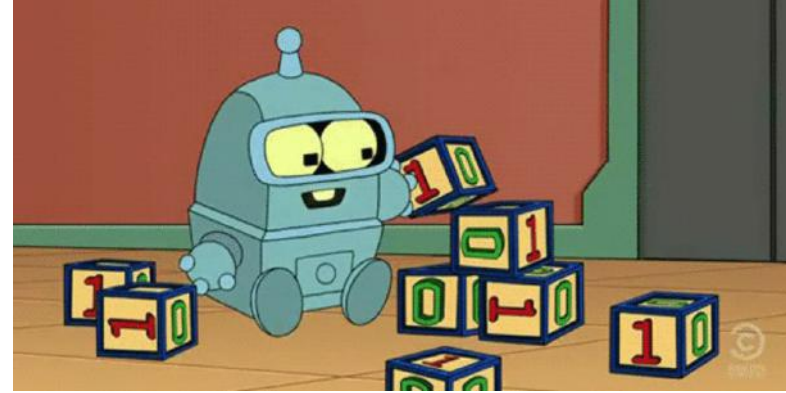
Sabit kodlanmış algoritmalar veya sabit, kural tabanlı sistemler, görüntü tanıma veya metinden anlam çıkarma gibi şeyler için pek iyi çalışmadı. Çözümün sadece insan davranışını taklit etmek değil, aynı zamanda insanların nasıl öğrendiğini de taklit etmek olduğu ortaya çıktı.



Anlam Ayrımı - Makine Öğrenmesi

Makine Öğrenmesi, insanların öğrenme şeklini taklit etmek için veri ve algoritmaların kullanımına odaklanan ve doğruluğunu kümülatif olarak arttıran bir Yapay Zeka ve bilgisayar bilimi dalıdır.

Makine Öğrenmesi algoritmaları geliştikçe tahmin ve sınıflandırma problemlerinde daha başarılı oluyorlardı. Ancak insanların kolay bulduğu bazı şeyler (konuşma veya el yazısı tanıma gibi) makineler için hala zordu.

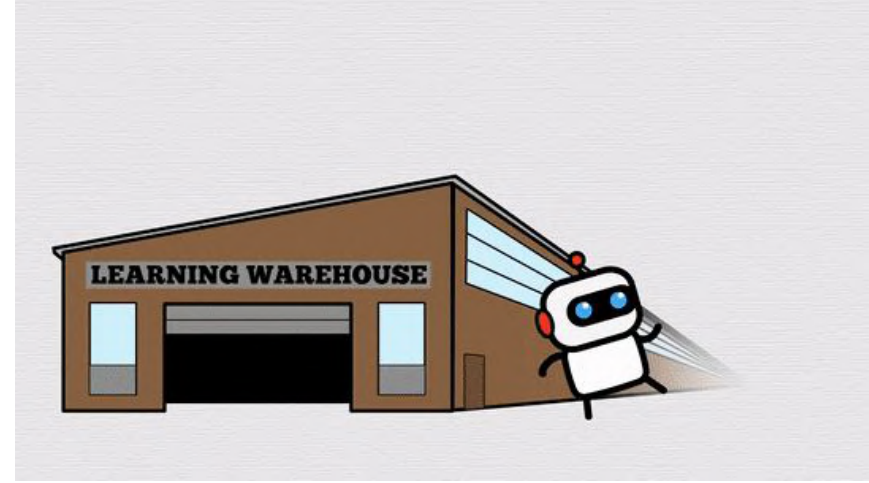


Anlam Ayırımı - Derin Öğrenme

Makine öğrenimi, ilkokul çocuklarının kolaylıkla üstesinden geldiği birçok şeye takılıp kaldı:

- Bu resimde kaç tane köpek var?
- Kitaptaki bu karakteri bu kadar ağlatan nedir?

Sorunun makine öğrenimi kavramıyla veya insan beynini taklit etme fikriyle ilgili olmadığı ortaya çıktı.

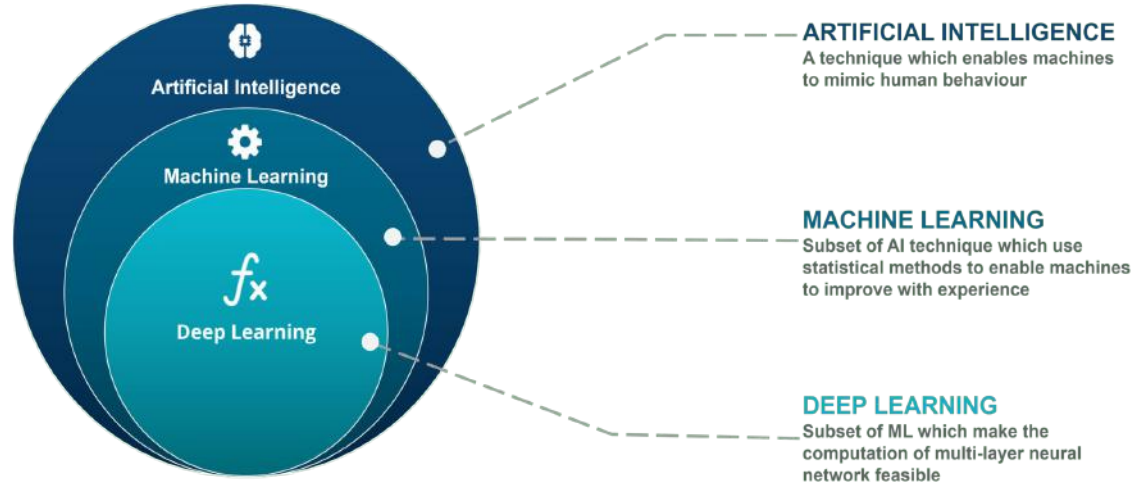


Makine Öğrenmesi

Makine Öğrenmesi

Makine Öğrenmesi, insanların öğrenme şeklini taklit etmek için veri ve algoritmaların kullanımına odaklanan ve doğruluğunu kümülatif olarak arttıran bir Yapay Zeka ve Bilgisayar Bilimi dalıdır.

Açıkça programlanmadan, deneyimlerden otomatik olarak öğrenir ve iyileştirme yeteneğine sahip sistemler oluşturmak için istatistiksel öğrenme algoritmalarını kullanır.

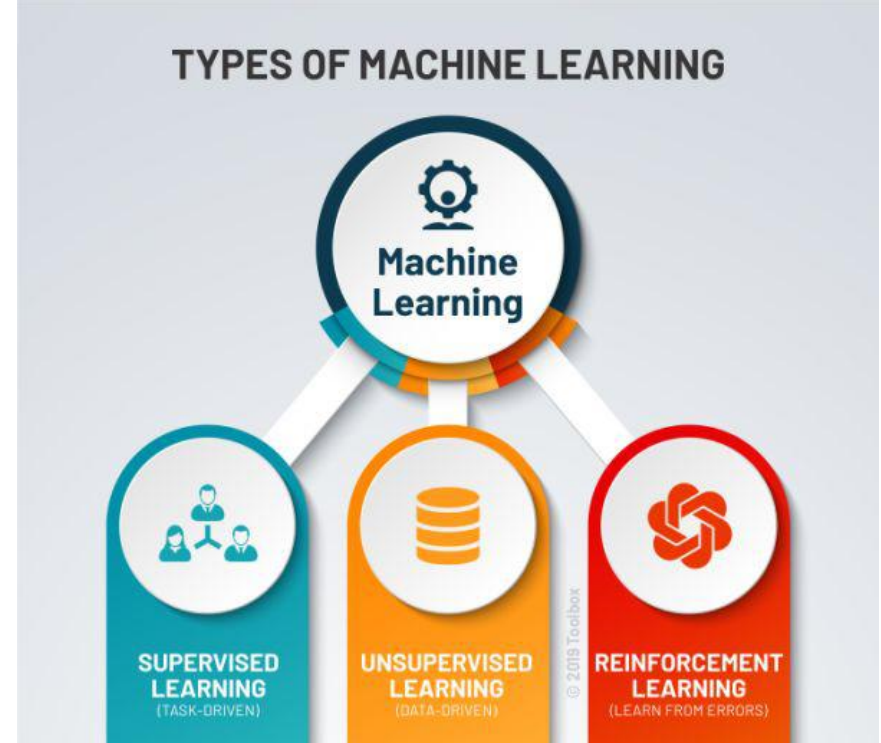


Makine Öğrenmesi Türleri

Supervised Learning: Modeli eğitmek için etiketlenmiş verilerin kullanıldığı eğitim türüdür.

Unsupervised Learning: Modeli eğitmek için etiketlenmiş verilerin kullanıldığı eğitim türüdür.

Reinforcement Learning: Ajan adı verilen bir modelin, bir dizi karar vermek için eğitildiği eğitim çeşididir. Ajan, verilen modelimizin environment (çevre) ile etkileşiminden dönen geri bildirimleri kullanarak deneme yanılma yoluyla etkileşimli bir ortamda öğrenir.



Geleneksel Programlama vs Makine Öğrenmesi

Geleneksel Programlama:

Bilgisayarınıza input verinizi ve kurallarınızı verirsiniz. Input değerleri bu kurallardan geçip işlenerek bir output değeri üretir.



Makine Öğrenmesi:

Bilgisayarınıza input ve output verinizi verirsiniz. Bilgisayar sizin için bu iki veri arasındaki kuralı belirler ve sonraki kullanımlarda input verileriniz bu kurallardan geçer.

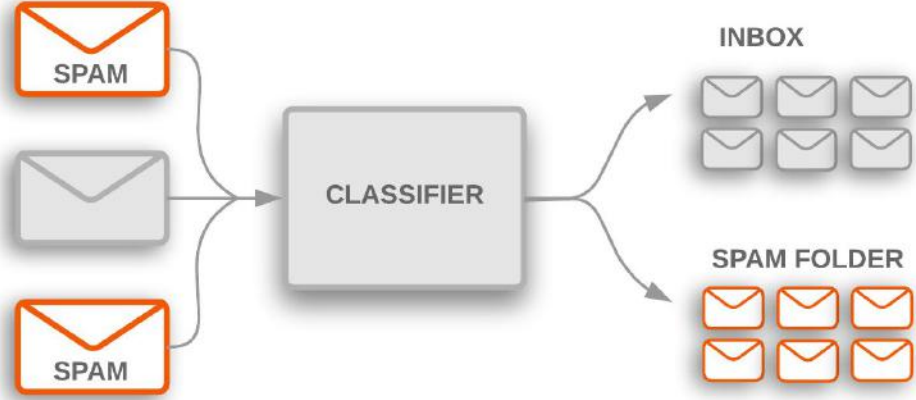


Denetimli Öğrenme

Denetimli Öğrenme (Supervised Learning)

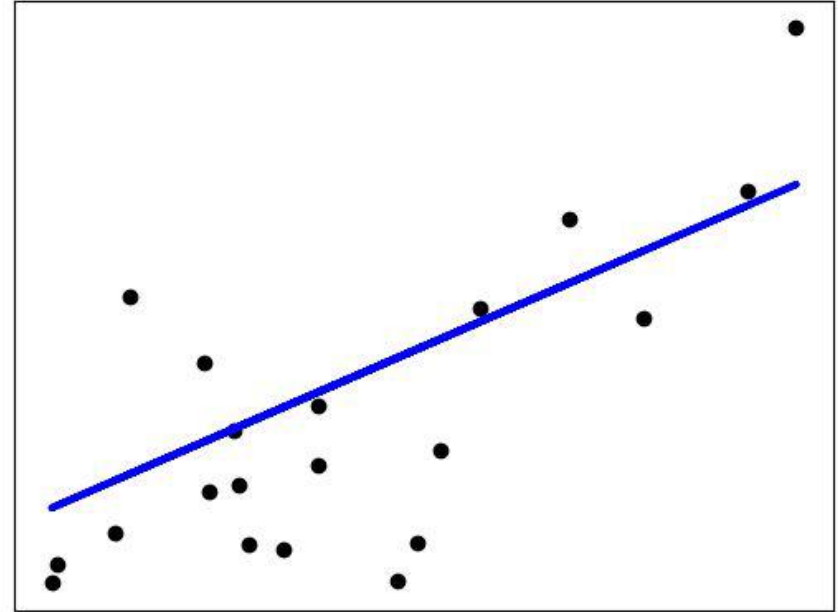
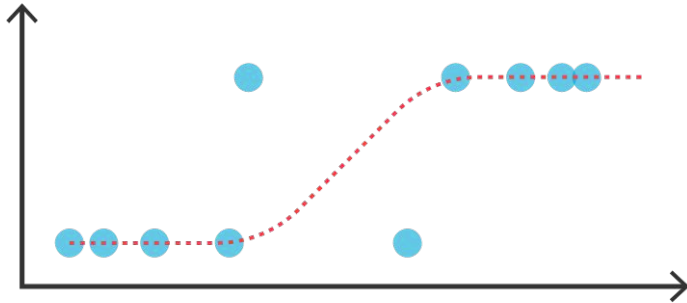
Denetimli Öğrenme; etiketlenmiş veri kümelerini bağımlı ve bağımsız değişkenler kullanarak işleme sokan makine öğrenmesi algoritmalarını içerir.

İstenmeyen e-posta filtresi buna iyi bir örnektir: Denetimli Öğrenme modeli, sınıflarıyla birlikte birçok örnek e-posta verisi ile eğitilmiştir ve yeni e-postaları nasıl sınıflandıracağını öğrenmelidir.

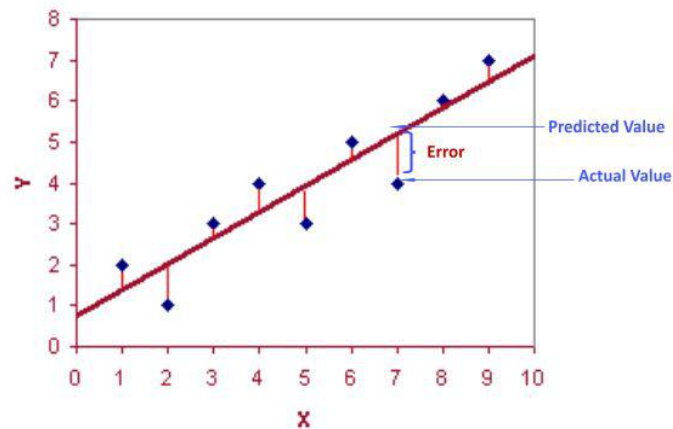
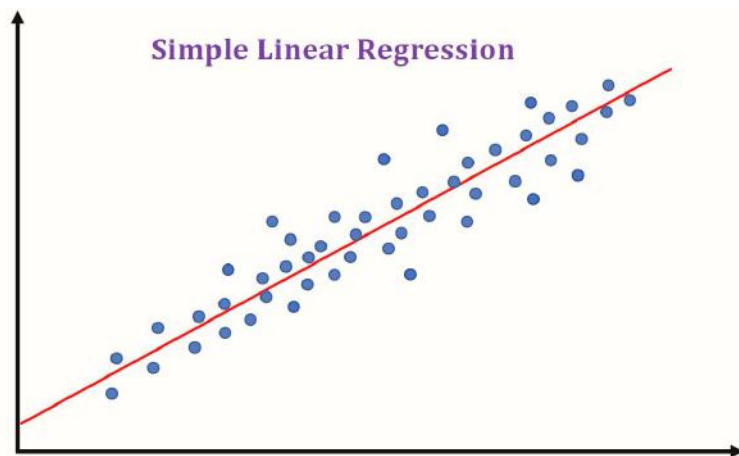


Denetimli Öğrenme Algoritma ve Mimarileri

- k-Nearest Neighbors
- Linear Regression
- Logistic Regression
- Support Vector Machines (SVMs)
- Decision Trees and Random Forests
- Neural Networks



Regresyon



Basic metrics — Given a regression model f , the following metrics are commonly used to assess the performance of the model:

Total sum of squares	Explained sum of squares	Residual sum of squares
$SS_{\text{tot}} = \sum_{i=1}^m (y_i - \bar{y})^2$	$SS_{\text{reg}} = \sum_{i=1}^m (f(x_i) - \bar{y})^2$	$SS_{\text{res}} = \sum_{i=1}^m (y_i - f(x_i))^2$

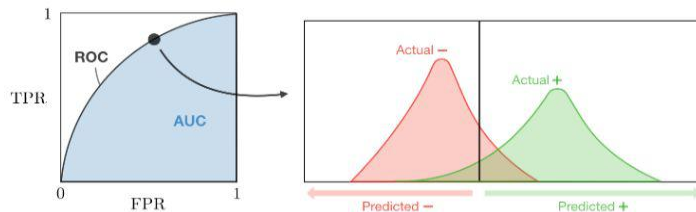
Sınıflandırma (Classification)

		Predicted class	
		+	-
Actual class	+	TP True Positives	FN False Negatives Type II error
	-	FP False Positives Type I error	TN True Negatives

Main metrics — The following metrics are commonly used to assess the performance of classification models:

Metric	Formula	Interpretation
Accuracy	$\frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$	Overall performance of model
Precision	$\frac{TP}{TP + FP}$	How accurate the positive predictions are
Recall Sensitivity	$\frac{TP}{TP + FN}$	Coverage of actual positive sample
Specificity	$\frac{TN}{TN + FP}$	Coverage of actual negative sample
F1 score	$\frac{2TP}{2TP + FP + FN}$	Hybrid metric useful for unbalanced classes

AUC — The area under the receiving operating curve, also noted AUC or AUROC, is the area below the ROC as shown in the following figure:



Problemlere Gerçek Hayat Örnekleri

Regresyon;

- Ev fiyatı tahmini
- Kişinin yaş tahmini
- Bir çiçeğin çapının tahmini
- Muhtarlığa aday bir kişinin alacağı oy tahmini
- Arabanın motor hacminin L cinsinden tahmini

Sınıflandırma;

- Bir kişinin titanikten kurtulup kurtulmadığı
- Bir tümörün iyi huylu olup olmadığı
- Öğrencinin sınıfı geçip geçmeyeceği
- Bir e-mailin spam olup olmadığı
- Bir videodaki nesnenin [Köpek, kedi, kuş, at, otomobil, insan, araba] seçeneklerinden hangisinin olduğunun bulunması

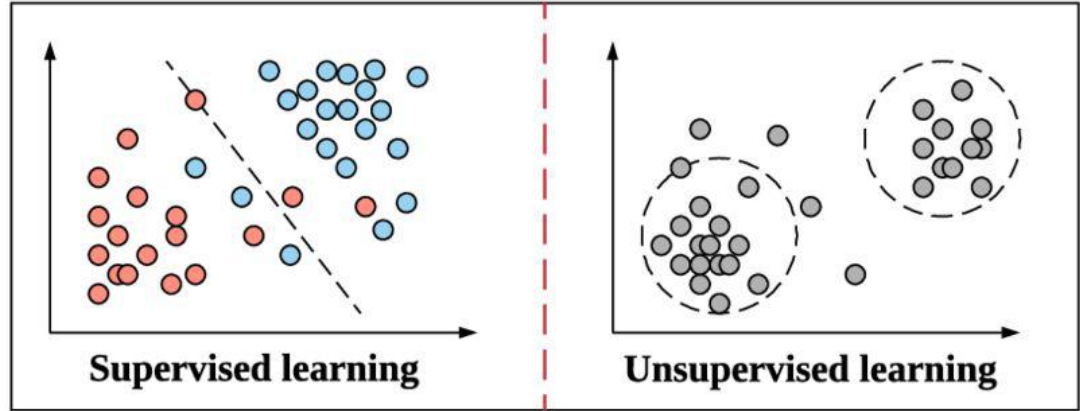
Denetimsiz Öğrenme

Denetimsiz Öğrenme (Unsupervised Learning)

Unsupervised Learning,

etiketlenmemiş veri kümelerini analiz etmek ve kümelemek için makine öğrenimi algoritmalarını kullanır.

Bu algoritmalar, insan müdahalesine ihtiyaç duymadan gizli kalıpları veya veri gruplamalarını keşfeder.



Neden Unsupervised Learning Kullanıyoruz?

Unsupervised Learning için en yaygın görevler;

- Kümeleme
- Yoğunluk tahmini
- Temsili öğrenme

Unsupervised Learning Algoritmaları;

- Küme sayımızın bilinmediği
- Etiketli eğitim verimizin bulunmadığı

durumlarda kullanılabilir.

Örnekleri

Güvenlik:

Veri kümelerindeki olağandışı veri noktalarını tanımlandığı kümeleme anormalliği algılaması

Pazarlama:

Veri noktaları arasındaki ilişkileri bulduğu ilişki madenciliği

Unsupervised Learning Algoritmaları

Clustering

- Centroid-based
- Density-based Spatial Clustering (DBSCAN)
- Hierarchical Cluster Analysis (HCA)
- Affinity Propagation

Anomaly Detection and Novelty Detection

- One-class SVM
- Isolation Forest

Visualization and dimensionality reduction

- Principal Component Analysis (PCA)
- Kernel PCA
- Locally Linear Embedding (LLE)
- t-Distributed Stochastic Neighbor Embedding (t-SNE)

Association rule learning

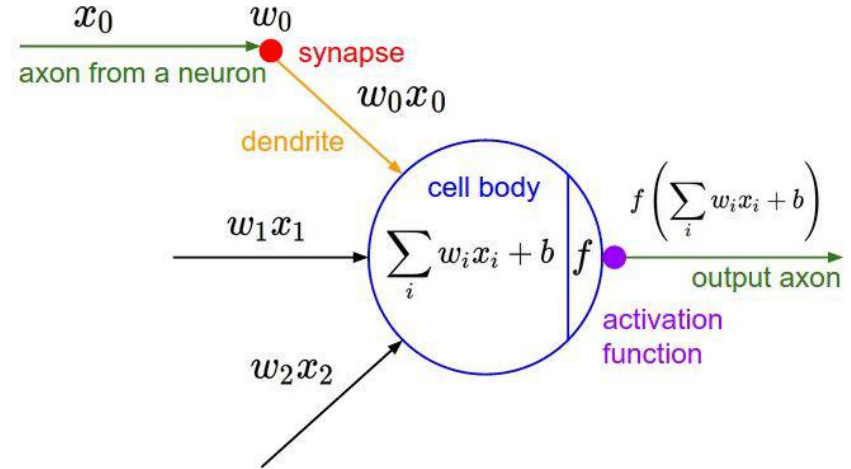
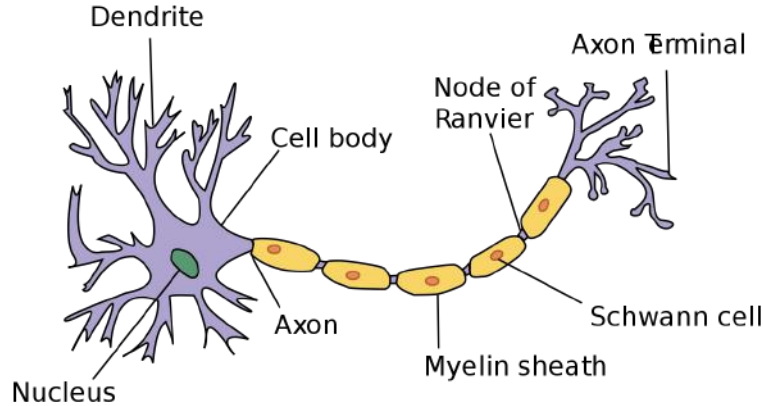
- Apriori
- Eclat

Derin Öğrenme

Derin Öğrenme

Derin Öğrenme, yapay sinir ağları olarak adlandırılan algoritmalarla ilgili makine öğreniminin bir alt alanıdır.

Basitçe söylemek gerekirse derin öğrenme, daha fazla nöron, katman ve ara bağlantı ile sinir ağlarını kullanarak veriden öğrenmeye çalışır.



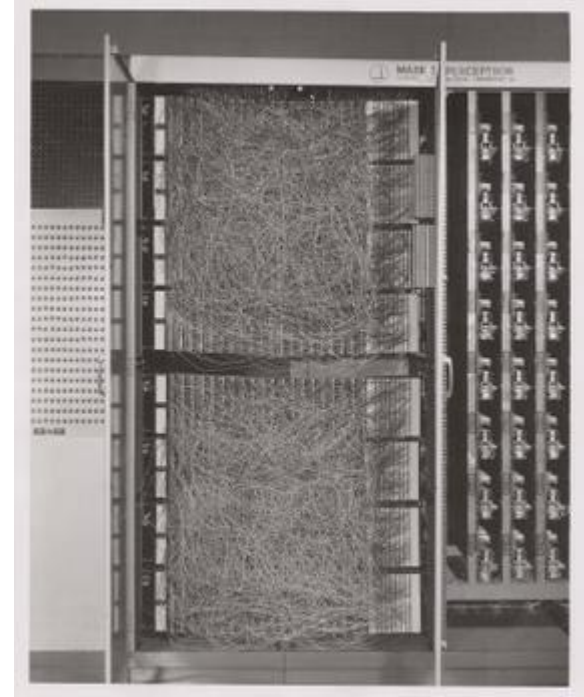
Derin Öğrenme'nin Tarihsel Gelişimi

1. Dalga - Sibernetik (1940-1960):

McCulloch-Pitts'in biyolojik nöronu taklit etme girişimi olarak ağdaki nöronu geliştirilmesiyle başlayan Sibernetik **insan beyninin nasıl öğrendiği** fikrine dayanan modern Derin Öğrenmenin en eski öncüsüdür.

Çıktısı lineer olan bu model, çeşitli input ve her input için bir insan tarafından verilen weight değerleri alıyordu. Bu model, input ve weightlere dayalı olarak yalnızca Doğru/Yanlış çıktısı veriyordu.

1950'lerin sonlarında Amerikalı psikolog Frank Rosenblatt tarafından, **weight değerleri otomatik olarak öğrenecek** olan Perceptron geliştirildi.



Derin Öğrenme'nin Tarihsel Gelişimi

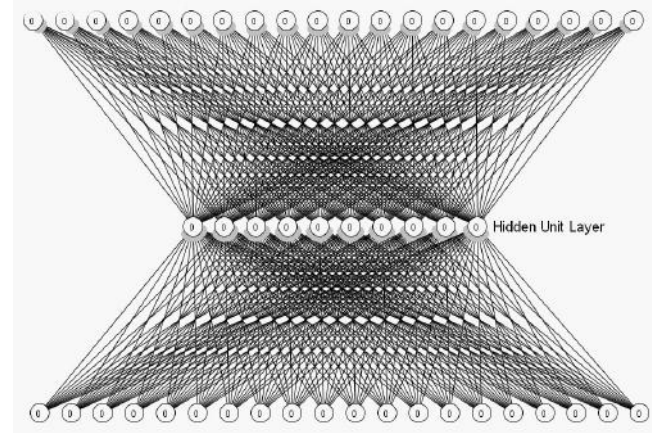
2. Dalga - Connectionism (1980-1990):

Bu yaklaşım bilişsel bilimlerden ilham almıştır.

Yapay Sinir Ağı (YSA) kavramı bu zamanda tanıtıldı. YSA'ların arkasındaki ana fikir, akıllı davranış elde etmek için programlanabilen bireysel birimlerden oluşan bir ağ geliştirmektir.

Bu konseptle birlikte **gizli katmanlar** kavramı ilk kez tanıtıldı.

Ancak 1990'ların ortalarında, yapay zekaya dayalı girişimler gerçekçi olmayan iddialarda bulunmaya başladı ve bu yüzden yatırımcılar geri çekildi. Bu nedenle 2000'li yılların başına kadar uygulamalar çok azdı.

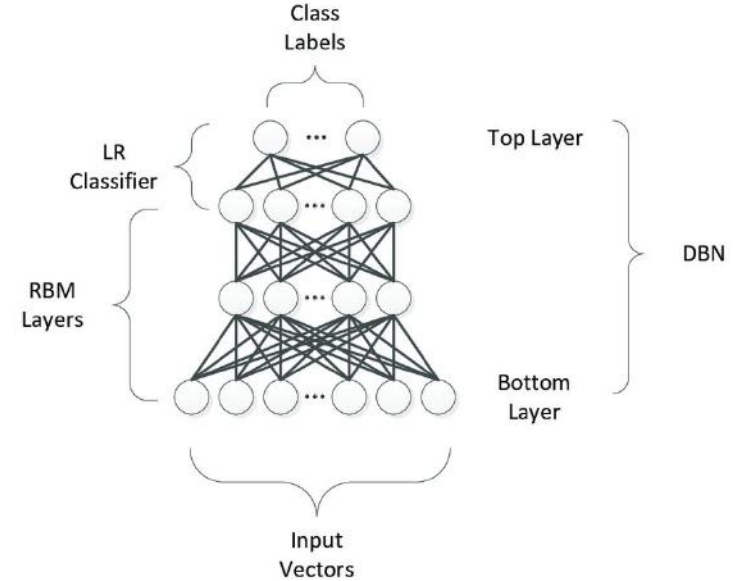


Derin Öğrenme'nin Tarihsel Gelişimi

3. Derin Öğrenme (2006-):

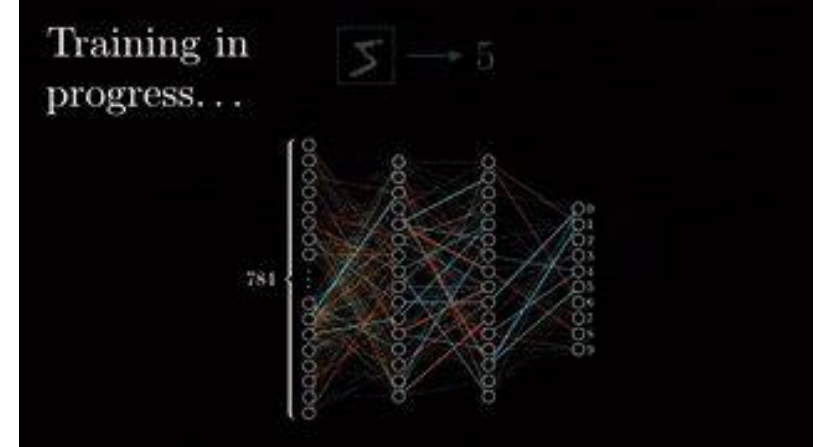
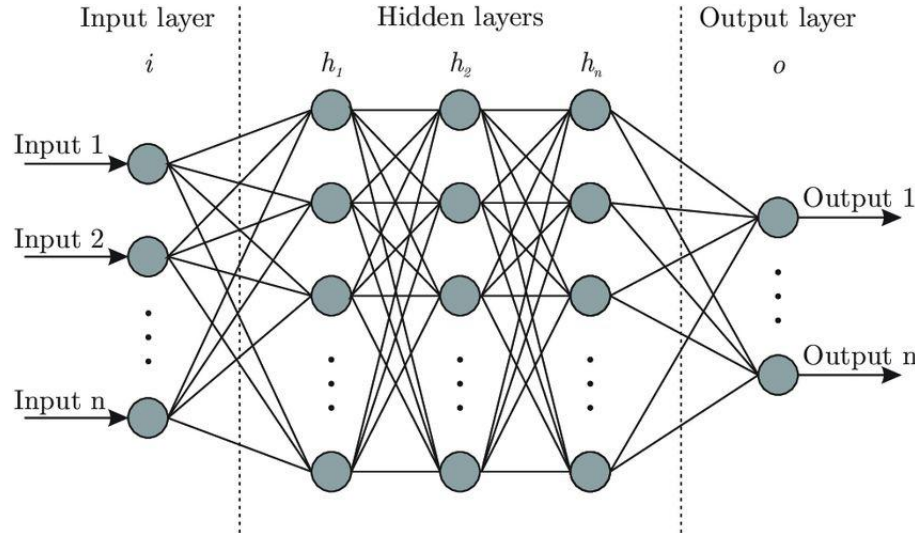
2006 yılında Geoffrey Hinton, Deep Belief Network'ünü eğittiler.

Geoffrey Hinton tarafından sağlanan gelişmeler, diğer araştırmacılar tarafından farklı Derin Ağ türlerini eğitmek için kullanıldı. Bu, dünya çapındaki araştırmacıların daha kompleks sinir ağlarını eğitmelerini sağladı ve Derin Öğrenme teriminin popülerleşmesine yol açtı.



Yapay Sinir Ağları

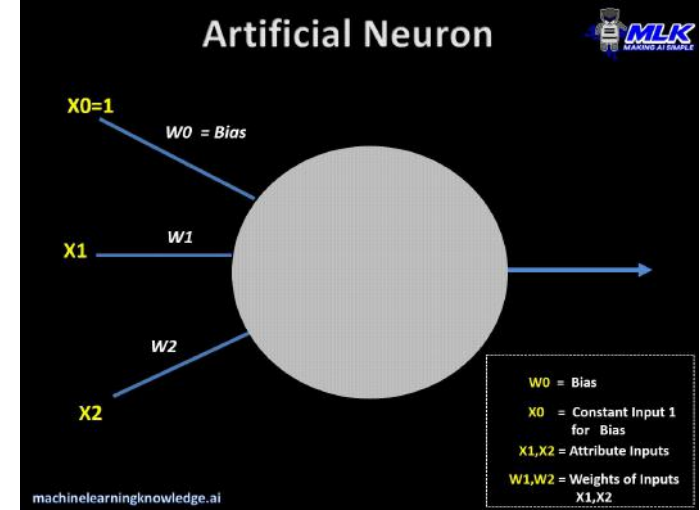
Sinir ağları, birbirine bağlı nöronlara sahip bilgi işlem sistemleridir. Belli algoritmaları kullanarak, ham verilerdeki gizli kalıpları ve korelasyonları tanıyabilir, kümeleyebilir ve sınıflandırabilir ve - zaman içinde - sürekli olarak öğrenip geliştirebilirler.



Yapay Sinir Ağları Nasıl Çalışır

Her nörondaki çıktı ağıdaki bir sonraki katmana veri iletir. Bu, bir düğümün çıktısının bir sonraki düğümün girdisi olmasına neden olur. Verileri bir katmandan sonraki katmana geçirme işlemine feed-forward işlemi denir.

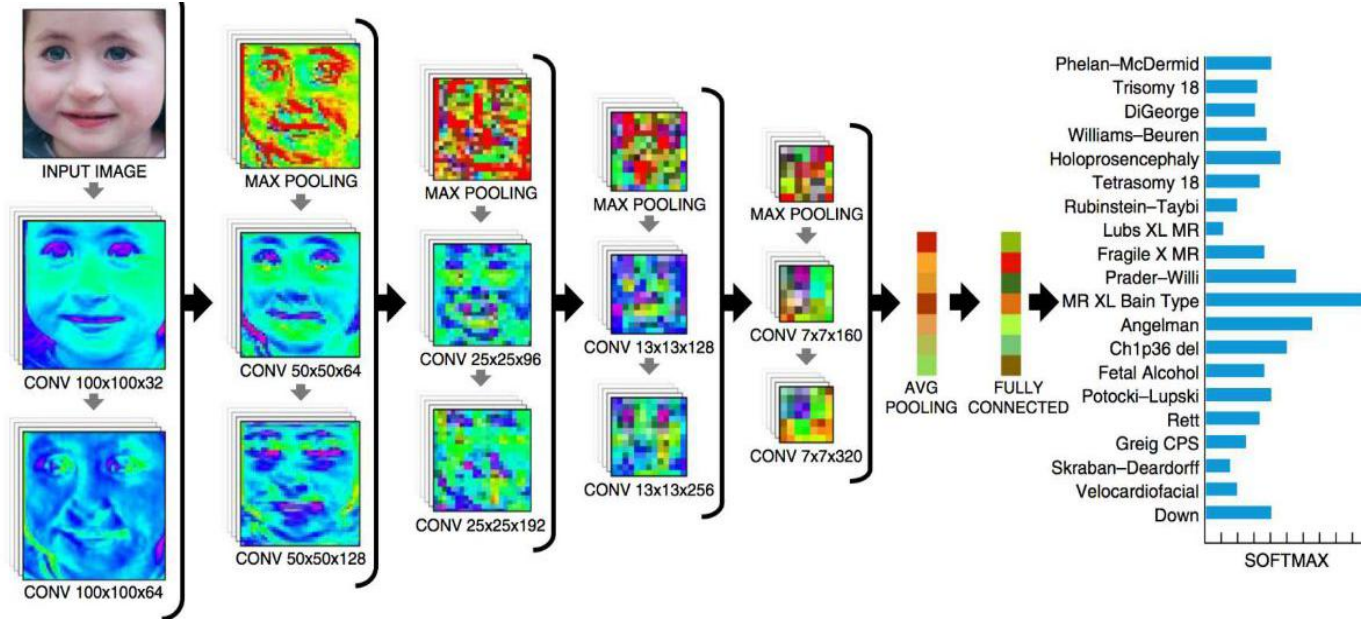
Bir sinir ağında, çıktıdaki hata baz alınarak nöronların ağırlıklarını güncelleriz. Bu süreç back propagation olarak bilinir. Aktivasyon fonksiyonları, ağırlıkları ve sapmaları güncellemek için hata ile birlikte gradyanlar sağlandığı için geri yayılımı mümkün kılar.



Derin Öğrenme'nin Günlük Hayattaki Kullanım Alanları

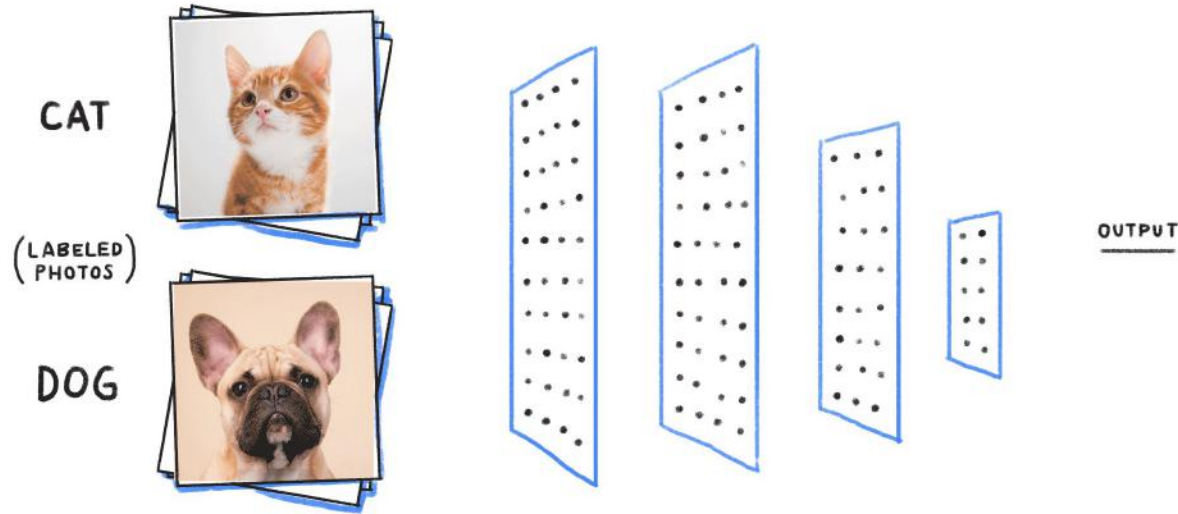
Genetik Bozukluk Tespiti

İnsanların yüz şeklinden ırk, millet, genetik bozukluk tespiti gerçekleştirilmesi



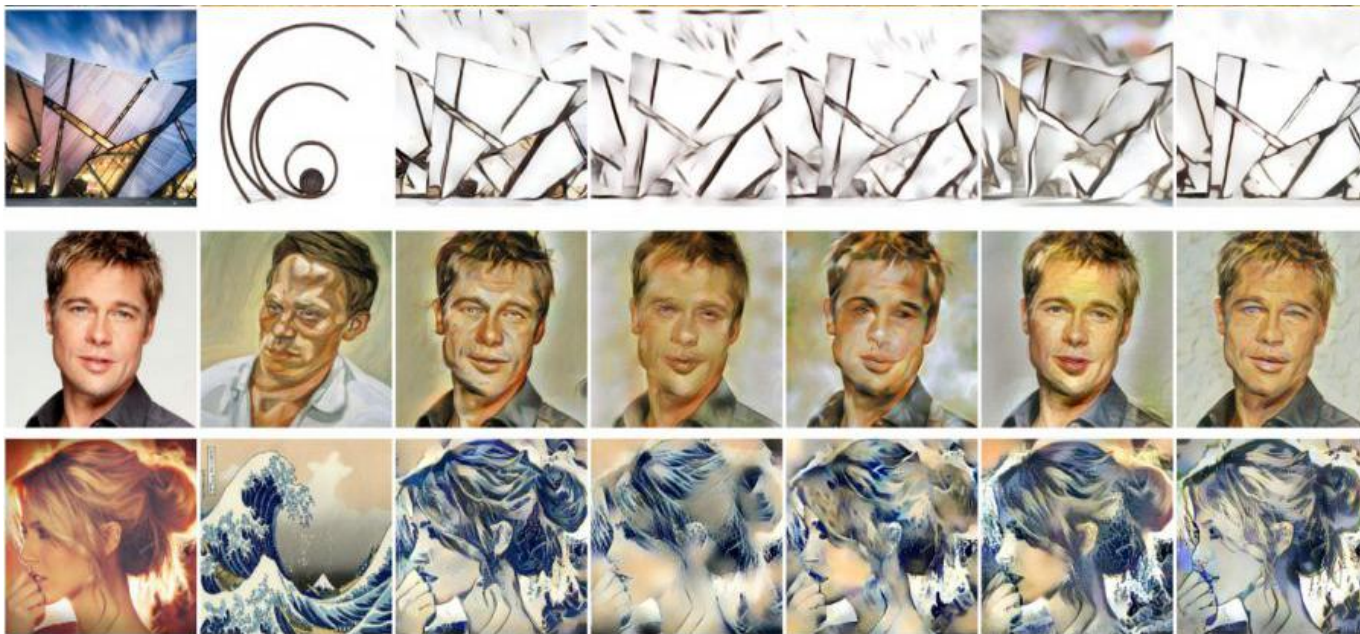
Resim Sınıflandırma

Bir resmin içeriğine göre kategorize edilmesi



Artistik Stil Transferi

Artistik Stil Transferleri yardımıyla resimlərinizin görüntüsünün stil görüntüləri biçimində yenidən oluşturulması



Otonom Araçlar - Tesla

Otonom araçların çevresindekileri algılayıp karar verme mekanizmasının algılananlara göre şekillenmesi

- Tesla'nın rekabet avantajı, tüm verilerini şu anda yollarda olan yüz binlerce Tesla aracından toplu kaynak olarak elde etmeleridir.
- Tesla'nın bu yaklaşımına "taklit öğrenme" denir. Algoritmaları, dünyadaki milyonlarca gerçek sürücünün kararlarından, tepkilerinden ve hareketlerinden öğrenir.



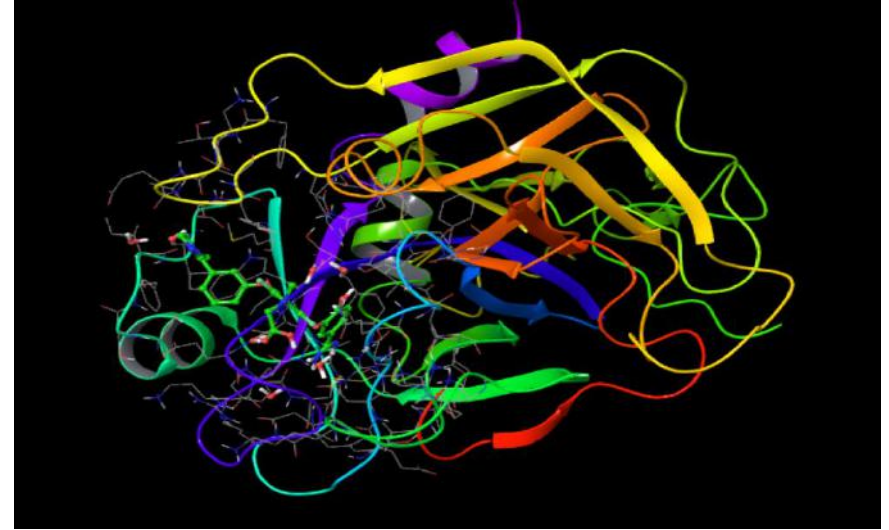
DeepFake

Deepfake ile mevcut bir görüntü veya videoda yer alan bir kişinin, yapay sinir ağıları kullanarak bir başka kişinin görüntüsü ile değiştirilmesi



İlaç Üretimi için Uyumlu Molekül ve Protein Keşfi

Hastalık tedavilerinde kullanılmak üzere
üretilcek ilaçların etki ve kalitesinin yanı sıra
sağlığa etkisini kontrol edebilmek adına
birbirleriyle uyumlu ve bir araya gelebilecek
protein ve moleküllerin keşfedilmesi



Fotoğraf Etiketlemesi İçin Yüz Tanıma - Facebook

Fotoğraflarınızda yer alan kişileri tanımlayarak etiketleme önerisinin çıkarılması



Sesli Asistan - Siri (Apple)

Kullanıcıyla sesli olarak iletişim kurulması ve sözlü komutlara yanıt verilmesi



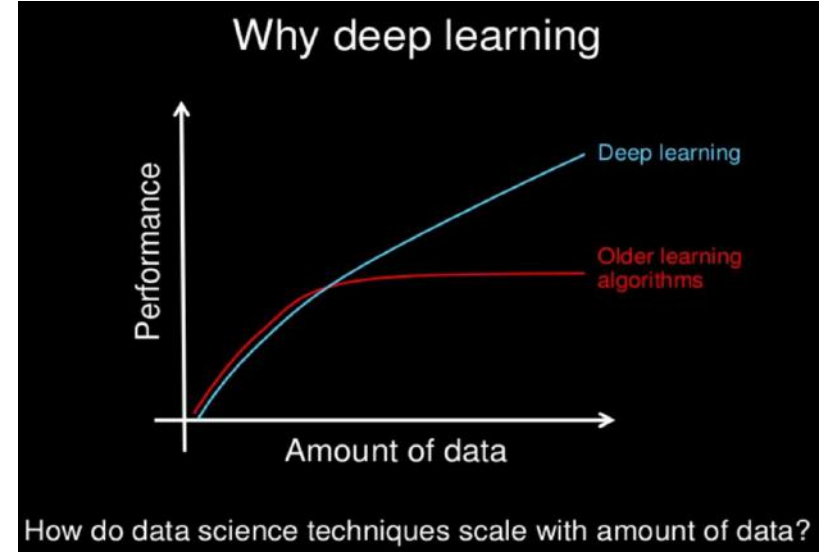
Derin Öğrenme Neden Popüler Oldu?

Derin Öğrenme Neden Popüler Oldu?

Veri Bağımlılığı: Derin öğrenme ile geleneksel makine öğrenmesi arasındaki en önemli fark, veri ölçeği arttıkça değişen performanslarıdır.

Veriler küçük olduğunda, derin öğrenme algoritmaları o kadar iyi performans göstermez. Bunun nedeni, derin öğrenme algoritmalarının onu mükemmel bir şekilde anlamak için büyük miktarda veriye ihtiyaç duymasıdır.

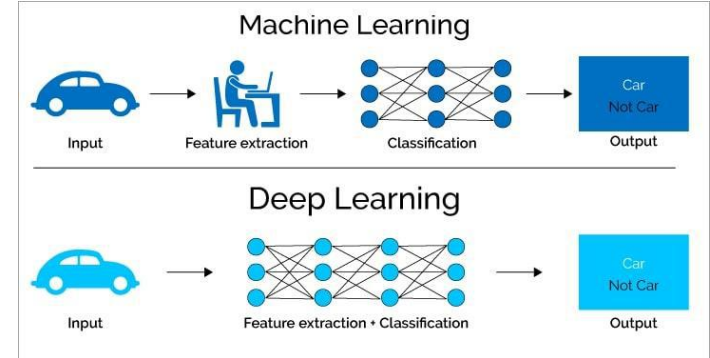
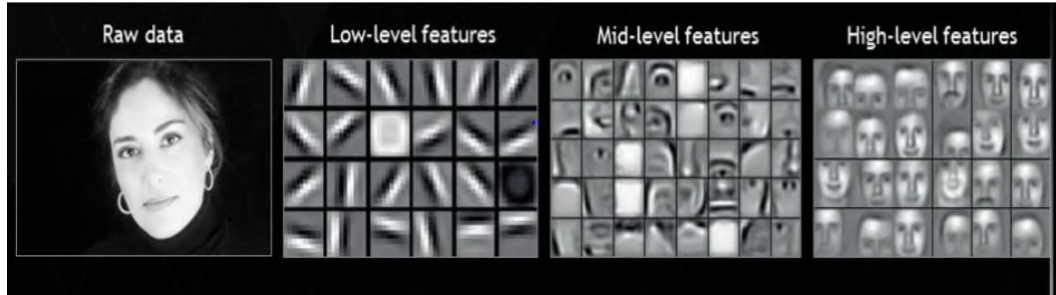
Öte yandan geleneksel makine öğrenmesinde fazla veri overfit'e yol açabilmektedir. (Noisy data)



Derin Öğrenme Neden Popüler Oldu?

Feature Engineering: Makine Öğrenmesi'nde, featureların çoğunun bir uzman tarafından tanımlanması ve ardından etki alanına ve veri türüne göre elle kodlanması gerekir. (Örneğin bir tümörün değerlerini bir doktorun etiketlemesi daha muhtemeldir)

Derin öğrenme algoritmaları, verilerden üst düzey özellikleri öğrenmeye çalışacağından her sorun için yeni feature engineering görevini azaltır.



Derin Öğrenme Neden Popüler Oldu?

Problem Çözme Yaklaşımı: Geleneksel makine öğrenmesi algoritmasını kullanarak bir problem çözerken, genellikle problemi farklı parçalara ayırmanız, bunları tek tek çözmeniz ve sonucu elde etmek için birleştirmeniz kullanılır. (Divide and Conquer) Derin öğrenme, aksine, sorunu uçtan uca çözmeyi savunur.

Problem: Birden çok nesnenin ne ve nerede olduğunu algılamak

ML yaklaşımı: Problem nesne algılama ve nesne tanıma olarak iki adıma bölünür. Görüntü gözden geçirilir ve olası tüm nesneler bulunur ardından tüm nesneleri tanımlayabilmek için nesne tanıma algoritmaları kullanılır

DL yaklaşımı: İşlem uçtan uca yapılır, bir yapay sinir ağına verilen görüntünün çıktısında nesne adıyla birlikte konum da elde edilir

Derin Öğrenme vs Makine Öğrenmesi

Makine Öğrenmesi	Derin Öğrenme
Daha az eğitim verisi üzerinde eğitilebilir	Eğitim için fazla sayıda veri gerektirir
Eğitimi daha kısa sürer	Eğitimi daha uzun sürer
CPU üzerinde eğitilir	GPU üzerinde eğitilir
Çıktı, sınıflandırma ve puanlama uygulaması için sayısal biçimdedir	Çıktı, serbest metin ve ses gibi serbest form öğeleri dahil olmak üzere herhangi bir biçimde olabilir.

Derin Öğrenme'de Kullanılan Araçlar

Derin Öğrenme'de Kullanılan Araçlar

Python, genel amaçlı bir programlama dilidir.

Yorumlanan ve dinamik bir dil olan Python, esas olarak nesne tabanlı programlama yaklaşımlarını ve fonksiyonel programlamayı desteklemektedir.

- Hızlı prototipleme
- Basit syntax
- Kolay kullanım
- Geniş topluluk



```
Linear Regression  
  
from sklearn.tree import DecisionTreeClassifier  
  
DTC = DecisionTreeClassifier(criterion='gini',  
                             max_features=10, max_depth=5)  
  
DTC = DTC.fit(X_train, y_train)  
  
y_predict = DTC.predict(X_test)
```

Derin Öğrenme’de Kullanılan Araçlar

NumPy, Python’da bilimsel hesaplamalarda kullanılan temel pakettir.

- Dizi oluşturma
- Vektörleştirme ve dilimleme
- Matrisler ve basit lineer cebir
- Veri dosyaları



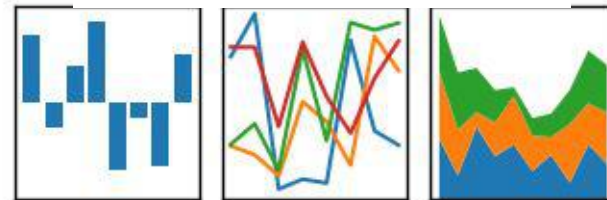
Derin Öğrenme’de Kullanılan Araçlar

Pandas, veri analizi ve veri ön işlemeyi kolaylaştıran açık kaynak kodlu bir Python kütüphanesidir.

- Veri manipülasyonu için kullanışlı fonksiyonlar
- Farklı biçimler arasında veri okuma ve yazma araçları: CSV ve metin dosyaları, Microsoft Excel, SQL veritabanları
- Basit seviyede hızlı veri görselleştirme

pandas

$$y_{it} = \beta' x_{it} + \mu_i + \epsilon_{it}$$



Derin Öğrenme’de Kullanılan Araçlar

Matplotlib, Python programlama dili için bir veri görselleştirme ve çizim kütüphanesidir.

- Matplotlib grafik çizim paketi Python’la bilimsel programlamanın en önemli araçlarından birisidir
- Çok kuvvetli bir paket olan Matplotlib ile verileri etkileşimli olarak görselleştirebilir
- Basıma ve yayınlanmaya uygun yüksek kalitede çıktılar hazırlayabiliriz
- Hem iki boyutlu hem de üç boyutlu grafikler üretilebilir



Derin Öğrenme’de Kullanılan Araçlar

Tensorflow, Google tarafından geliştirilen açık kaynak bir Derin Öğrenme kütüphanesidir.

- Esnek yapısı sayesinde, tek bir API ile platform farketmeksizin hesaplamaları, bir veya birden fazla CPU, GPU kullanarak deploy edilmesine olanak sağlar
- Temelinde Python kullanılarak geliştirilen bu framework, günümüzde Python’ın yanısıra C++, Java, C#, Javascript ve R gibi birçok dili desteklemektedir



Derin Öğrenme’de Kullanılan Araçlar

PyTorch, Facebook tarafından geliştirilen grafik işlem birimlerinin gücünü kullanan Python tabanlı bir bilimsel bilgi işlem paketidir

- PyTorch , tümü GPU uyumlu olan hesaplamalar için NumPy benzeri tensör yapıları ile çalışır
- Pythonic’tir. Bu sayede, Python ortamı tarafından sunulan hizmetlerden yararlanabilir



Derin Öğrenme Kaynakları

Derin Öğrenme Kaynakları

Global AI Hub

- Coursera: Deep Learning Specialization
- Deep Learning with Python kitabı (François Chollet, 2017)
- Google Machine Learning Crash Course
- Kodlama Bilen İnsanlar için Pratik: fast.ai
- MIT Introduction to Deep Learning | 6.S191
- Deep Learning kitabı (Ian Goodfellow, 2015)



Machine Learning Crash Course

Bonus

Oyun Önerisi - While True: learn()

Problemini çözemeyen bir Makine Öğrenmesi Uzmanı'nın, problemi kedisinin çözmesi üzerine kedisini anlayabileceği bir kedi-insan çeviri sistemi yapmasına yardım edin! Aynı zamanda diğer problemleri çözerek Derin Öğrenme hakkında bilgi sahibi olun!





Rorex Company



2 / 2



2€ / sec



21.7 Sec



14€

254470€



Stop

Search

Decision tree: color

Red

Red

0.3 Sec

Gradient descent

Increase error reducing speed

0.7 Sec

ARMA

75%

0.7 SEC

Input stream 2

Decision tree: color

Red

Red

0.3 Sec

654

86

$2667 + [9] = 9$

ARMA

75%

0.7 SEC

Output stream

30

90%

Output stream

3

50%



x1

Scheme name : ARMA R/G

Base
Nodes

Custom
Nodes

DLL
Node

Soru Vakti!