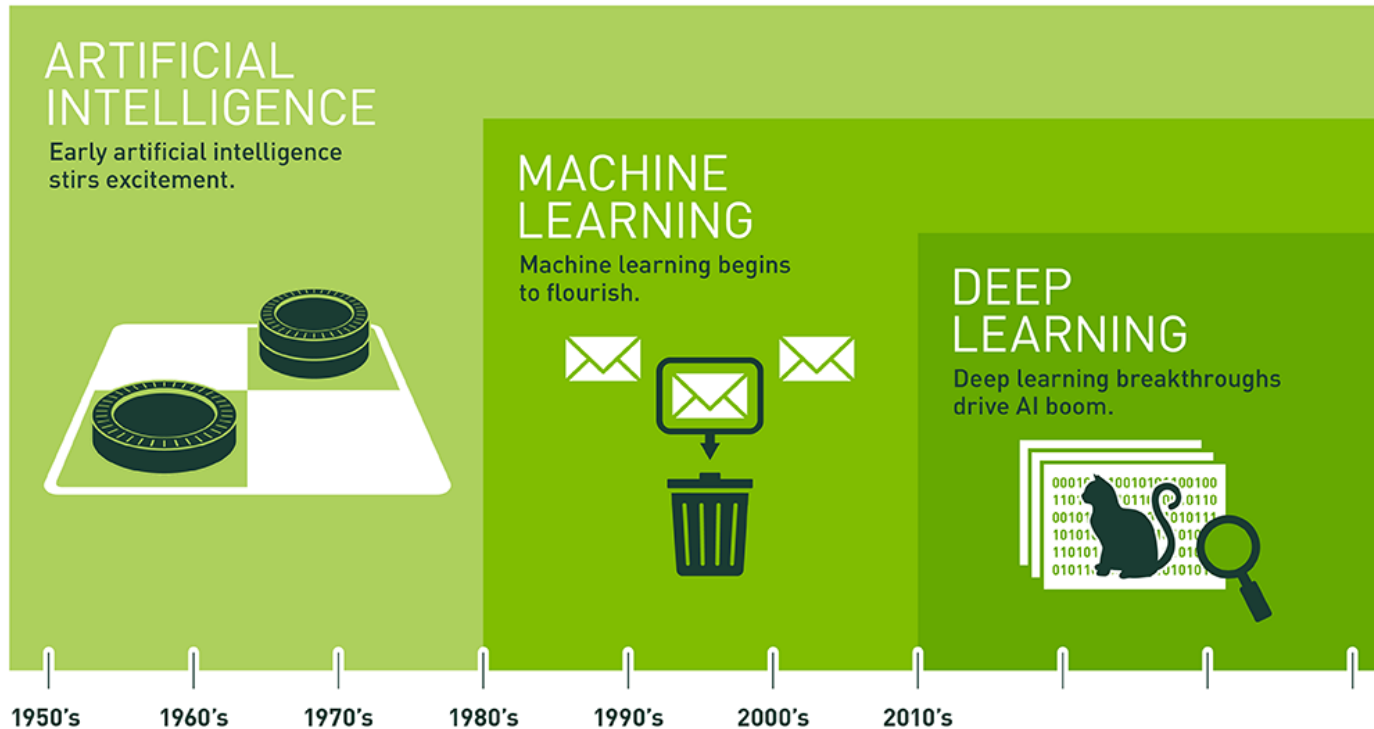


ISE 469- DERİN ÖĞRENMEYE GİRİŞ

Yapay zeka, makine öğrenmesi ve derin öğrenme

- Yapay zeka (Artificial Intelligence - AI) makine öğrenmesi (Machine Learning – ML)ve derin öğrenmeyi (Deep Learning-DL) kapsar.



Since an early flush of optimism in the 1950s, smaller subsets of artificial intelligence – first machine learning, then deep learning, a subset of machine learning – have created ever larger disruptions.

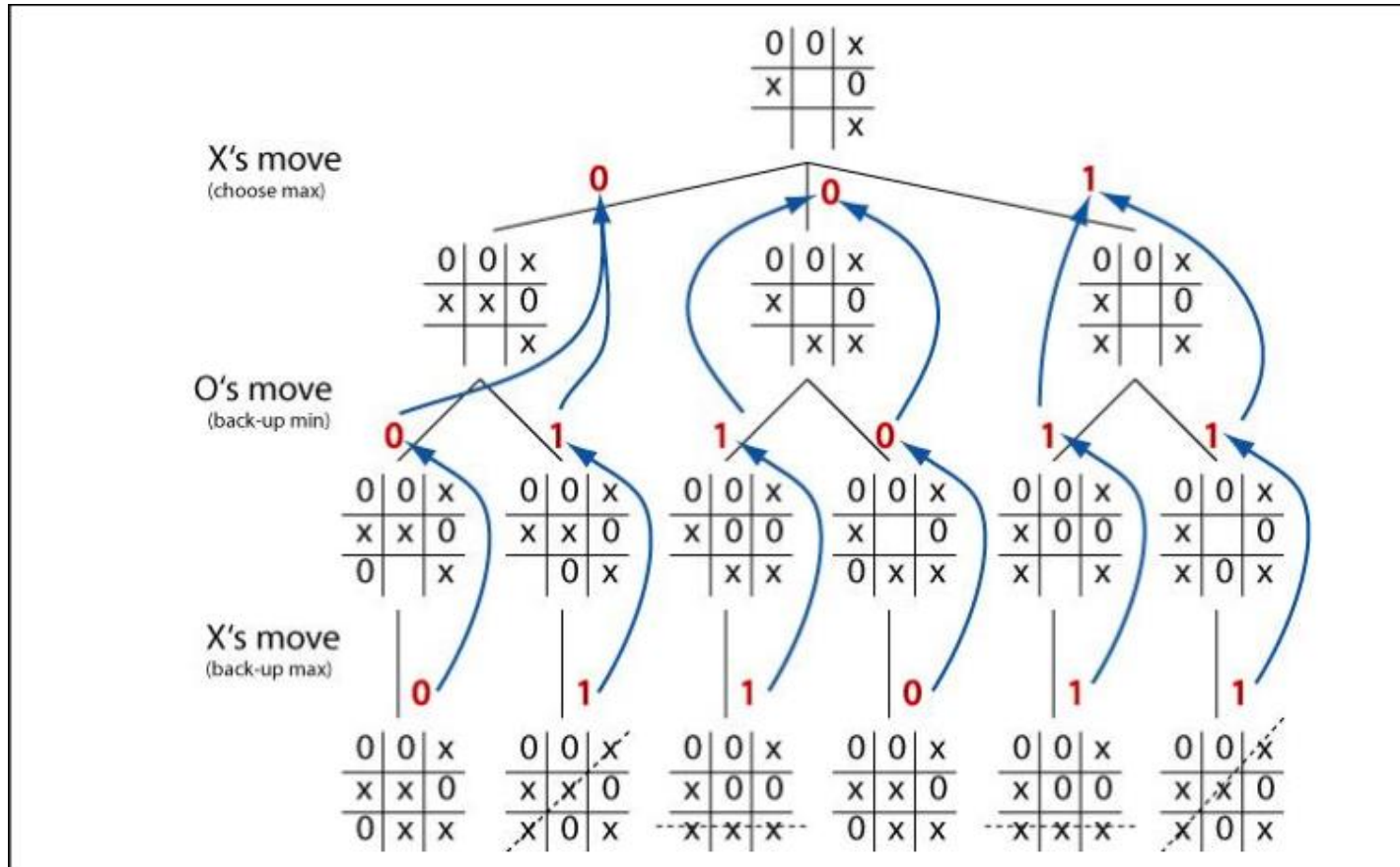
Yapay zeka (Artificial Intelligence - AI)

- AI, verilen bir probleme bir makine tarafından optimal veya optimale yakın (suboptimal) çözüm sunar.
- En basit bir AI örneği, Tic-Tac-Toe AI oyuncusunun yapısında görülebilir. Eğer bir bot aşağıdaki algoritma ile programlanmışsa oyunu kaybetmez. (Kaynak: Wikipedia)

- 1. If someone has a “threat” (that is, two in a row), take the remaining square.*
- 2. If a move “forks” to create two threats at once, play that move. Otherwise,*
- 3. Take the center square if it is free. Otherwise,*
- 4. if your opponent has played in a corner, take the opposite corner. Otherwise,*
- 5. take an empty corner if one exists. Otherwise,*
- 6. take any empty square.*

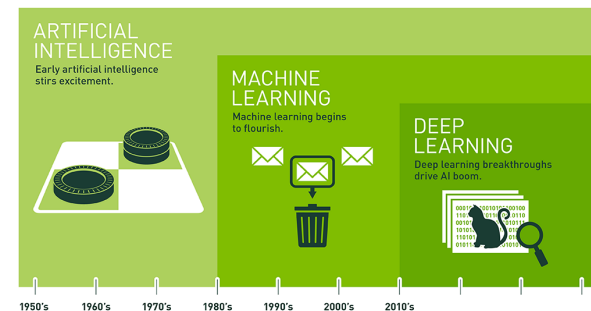
Tic-Tac-Toe: Verilen bir durumda yapılabilecek hamleler

- Tic-Tac-Toe oyununda verilen bir durumda yapılabilecek hamleler



Yapay zeka (Artificial Intelligence - AI)

- Bunun gibi bir algoritma çoğu insanın “AI” ile ilişkilendirdiği bilişsel, öğrenme veya problem çözme yeteneklerine sahip değildir. Ancak, algoritma basitçe bir problem ve durumu verilen optimal çözüme yol açan bir ajandır (agent).
- Yalnızca karar ağaçlarını kullanan veya kurallar ve komutlarla oluşturulmuş ajan (agent) yapay zeka altında düşünülür ancak Makine Öğrenmesi altında düşünülmez.



Since an early flush of optimism in the 1950s, smaller subsets of artificial intelligence – first machine learning, then deep learning, a subset of machine learning – have created ever larger disruptions.

Yapay zeka (Artificial Intelligence - AI)

- Diğer tanımlar:
- çevresini algılayan ve hedeflerine başarıyla ulaşma şansını en üst düzeye çıkaran herhangi bir cihaz.
- Bilgisayarda akıllı davranış simülasyonu ile uğraşan bir bilgisayar bilimleri dalı
- Bir makinenin akıllı insan davranışını taklit edebilme özelliği.
- Normalde görsel algı, konuşma tanıma, karar verme ve diller arası çeviri gibi insan zekasını gerektiren işleri yapabilen bir bilgisayar sistemi. (Kaynak: <https://skymind.ai/wiki/ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning>)

Makine öğrenmesi (Machine Learning -ML)

- Arthur Samuel, 1959'da “Makine Öğrenmesi” ifadesini, “açıkça programlanmadan öğrenme yeteneği” olarak tanımladı. (“the ability to learn without being explicitly programmed.”)
- Makine Öğrenmesi, en temel şekliyle, verileri ayrıştırmak, ondan öğrenmek ve daha sonra dünyadaki bir şey hakkında bir belirleme veya tahmin yapmak için algoritmaları kullanma pratiğidir. (Machine Learning, at its most basic form, is the practice of using algorithms to **parse data**, **learn from it**, and then **make a determination or prediction** about something in the World)
- En yaygın örnek ev fiyatlarıdır. Redfin veya Zillow gibi bir site, halihazırda sahip olunan bir evin fiyatının ne olduğunu nasıl tahmin eder? (The most common example for beginners is house prices. How does a site like Redfin or Zillow predict what the price of a currently-owned house is?)

Makine öğrenmesi (Machine Learning -ML)

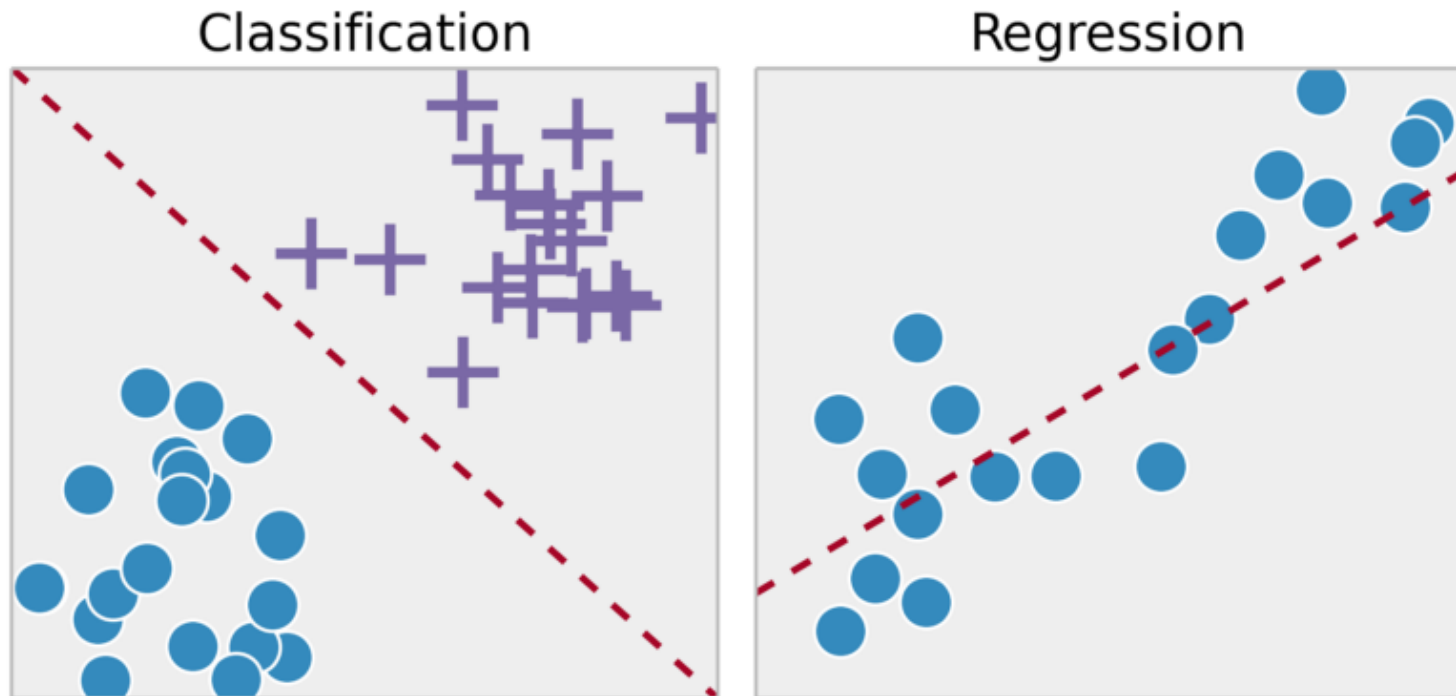
- Bir ev fiyat tahmin modeli, her veri noktasının büyüklüğü, yatak odası sayısı, banyo sayısı, bahçe alanı vb. gibi çeşitli boyutlara sahip bir dizi verilere bakar.
- Bu girdi parametrelerinden bir fonksiyon oluşturur ve daha sonra verilere baktıkça katsayıları bu parametrelerin her birine kaydırır.
- Makine Öğrenmesinde bu yöntemine “Denetimli Öğrenme (**Supervised Learning**)” denir, burada modele verilen veriler her bir girdi seti için probleme cevap üretilir.

Makine öğrenmesi (Machine Learning -ML)

- Makine öğrenmesi temel olarak üç kısma ayrılır:
 - Danışmanlı/Denetimli Öğrenme (Supervised Learning)
 - Danışmansız/Denetimsiz Öğrenme (Unsupervised Learning)
 - Takviyeli/Pekiştirmeli öğrenme (Reinforcement Learning).

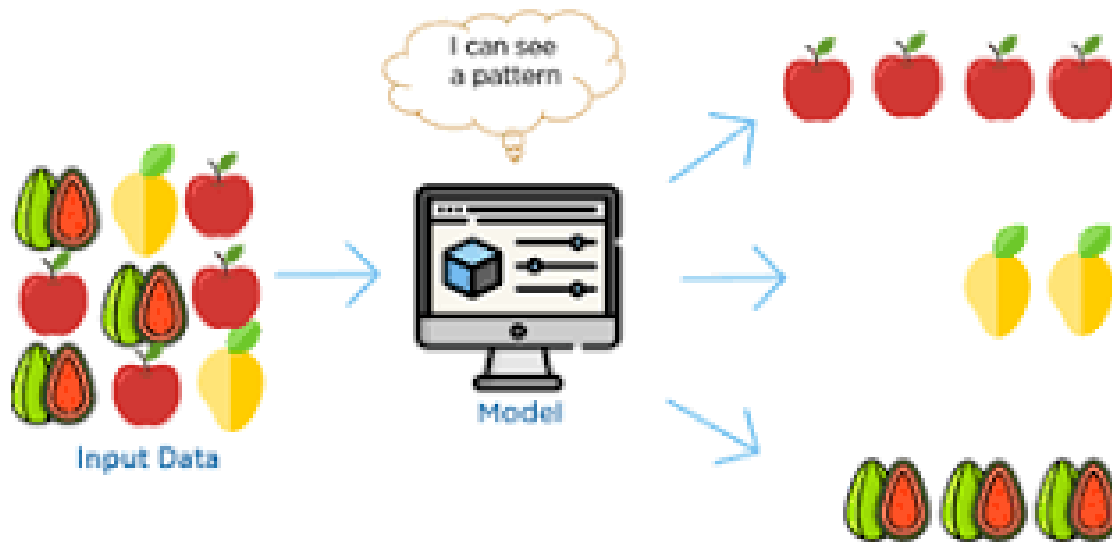
Makine öğrenmesi (Machine Learning -ML)

- Danışmanlı/Denetimli Öğrenme (**Supervised Learning**)
- Özellik (feature) olarak adlandırılan parametreler ve her bir özellik için çıkışların tanımlandığı veri setleri kullanılarak model eğitilir.
- Böylece modelin eğitimde kullanılmayan benzer girişler için doğru bir çıkış elde etmesi sağlanır.



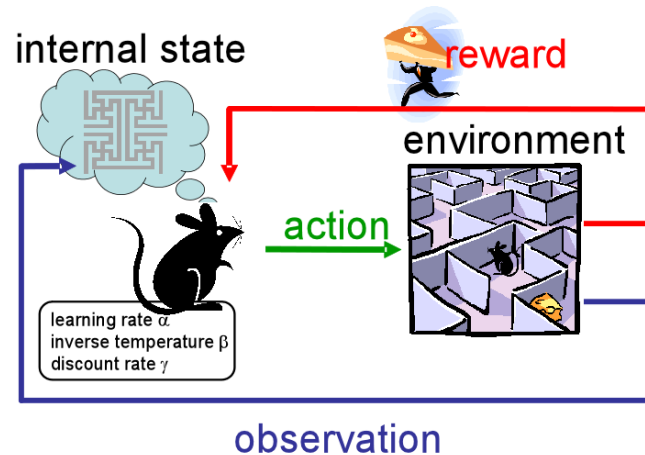
Makine öğrenmesi (Machine Learning -ML)

- **Danışmansız/Denetimsiz Öğrenme (Unsupervised Learning)**
- Veri setindeki benzerlikleri bularak çalışır.
- Ev fiyatları örneğinde sadece evlerin özelliklerinin girildiği ama bunlara ait çıkışların, yani fiyatların belirtilmeden eğitimin gerçekleştirildiği düşünülebilir. (Veri sadece giriş, çıkış yok)
- Bu durumda model ile giriş parametrelerine bakarak Ev1 ile Ev3 birbirine benzer olduğu tespit edilebilir. Ancak evin fiyatı tahmin edilemez.



Makine öğrenmesi (Machine Learning -ML)

- **Takviyeli/Pekiştirmeli öğrenme (Reinforcement Learning):**
- Belirli bir durumda ödülü en üst düzeye çıkarmak için uygun işlemlerin yapılması ile ilgilidir. Öğrenme için veri seti yoktur ve ajan (agent) deneme yanılmadan öğrenir.

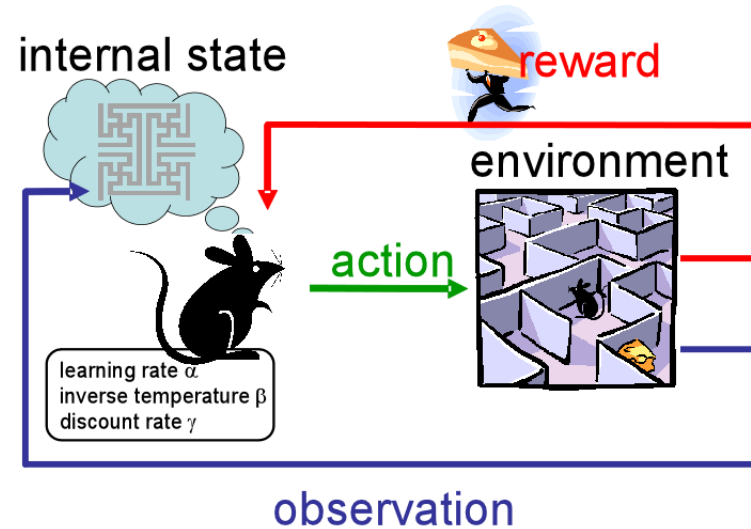


Kaynak: <https://becominghuman.ai/the-very-basics-of-reinforcement-learning-154f28a79071>

- Bir ajanın (agent) bir ortamda iş yapması ödül ve durum olarak yorumlanır ve ajana bildirilir.
- Bir bebeğin ağlaması sonuç şeker verilmesi - ödül. Zamanla, çocuğun şekerleme isteğini tatmin edilirse, bebek şeker istediği her seferde ağlamayı öğrenir.

Makine öğrenmesi (Machine Learning -ML)

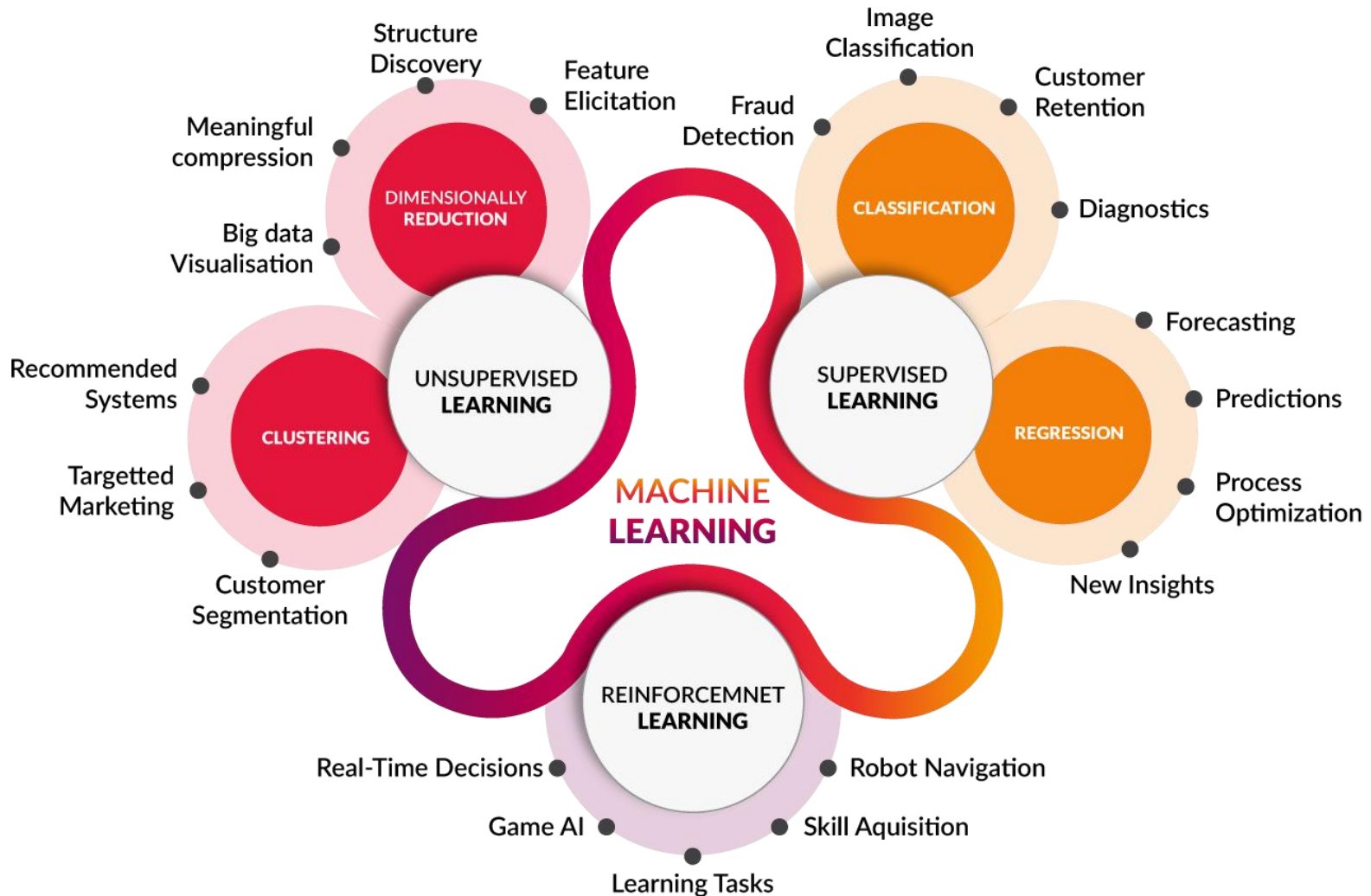
- **Takviyeli/Pekiştirmeli öğrenme (Reinforcement Learning):**
- Belirli bir durumda ödülü en üst düzeye çıkarmak için uygun işlemlerin yapılması ile ilgilidir. Öğrenme için veri seti yoktur ve ajan (agent) deneme yanılmadan öğrenir.



Kaynak: <https://becominghuman.ai/the-very-basics-of-reinforcement-learning-154f28a79071>

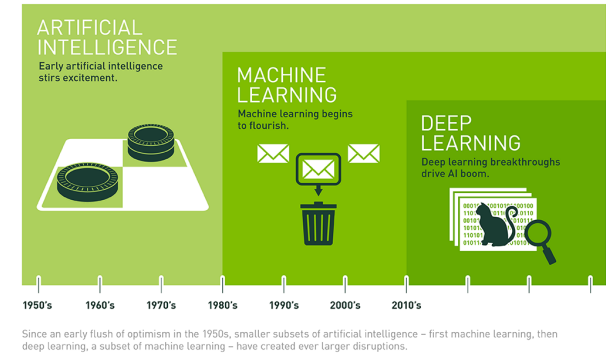
- Bir ajanın bir ortamda iş yapması An agent takes actions in an environment, which is interpreted into a reward and a representation of the state, which are fed back into the agent.
- Think of a little baby: crying results in candy — the reward. Over time, if the parents keep satisfying the child's desire for candy, the baby will learn to cry every time he or she wants candy.

Makine öğrenmesi (Machine Learning -ML)



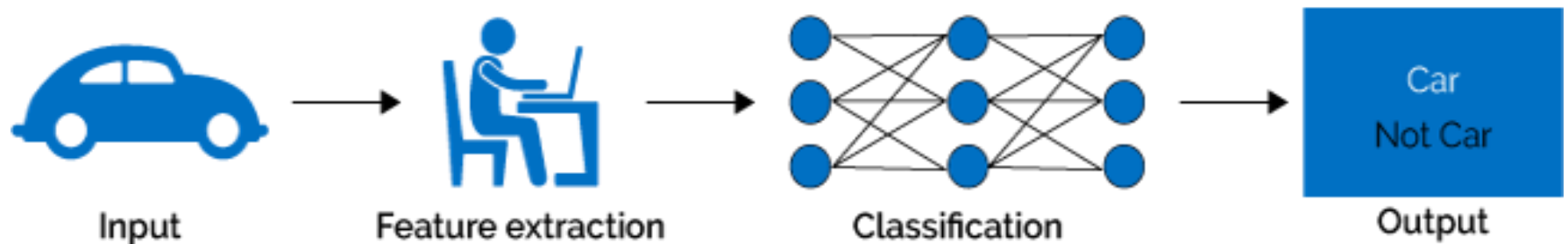
Derin öğrenme (Deep Learning -DL)

- Derin öğrenme birbiriyle bağlantılı çok sayıda sinirden oluşan beynin yapısı ve fonksiyonundan esinlenilmiştir.
- Derin öğrenme modeli, insan beyninden kabaca bir şekilde modellenen bir sinir ağı yoğun bir şekilde birbirine bağlı binlerce hatta milyonlarca basit işlem düğümünden oluşur.
- Günümüzün sinir ağları çoğu düğüm katmanları halinde düzenlenmiştir ve bunlar “ileriye beslemelidir” (feed-forward), yani veriler bunlar arasında tek bir yönde hareket eder.
- Recurrent Neural Network gibi bazı katmanlarda kendi içinde geri besleme (feed-back) bulunmaktadır.

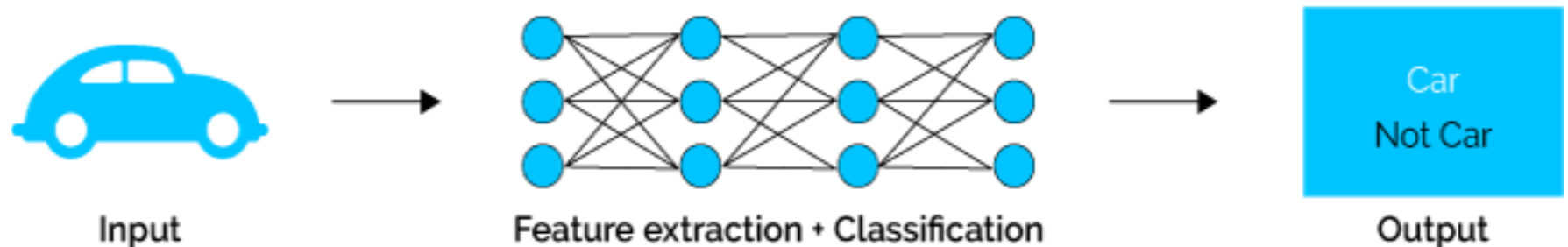


Karşılaştırma: Derin öğrenme ve Makine öğrenmesi

Machine Learning



Deep Learning



Derin öğrenme (Deep Learning -DL)

- Bireysel bir düğüm, onun altındaki katmanın içindeki birkaç düğüme, içinden veri aldığı ve üstündeki katmanın içindeki çeşitli düğümlere veri gönderdiği şekilde bağlanabilir.



İnsan beyni: 86 milyar nöron

Fil: 23 milyar nöron

Şempanze: 7 milyar nöron

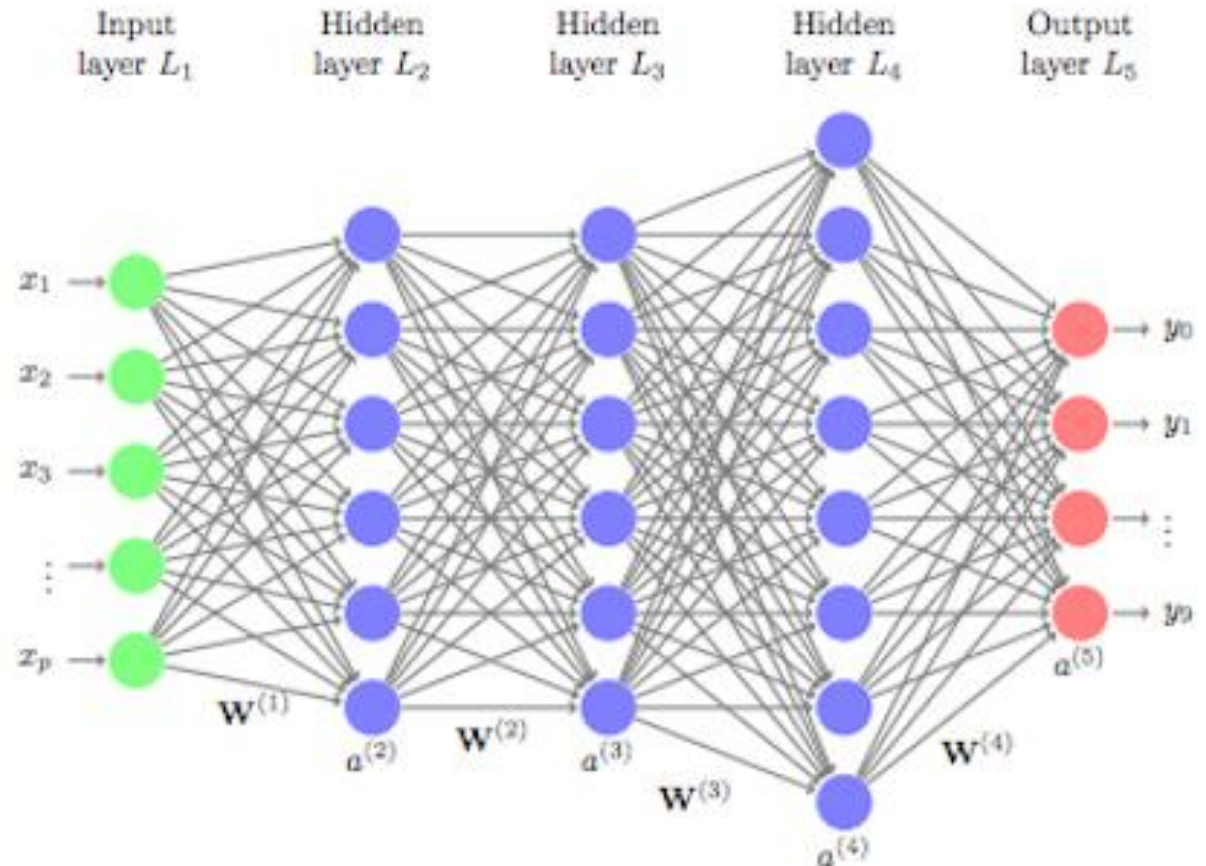
Kedi: 1 milyar nöron

Fare: 75 milyon nöron

Hamamböceği: 1 milyon nöron

Meyve sineği: 100 bin nöron

Kaynak: <https://www.verywellmind.com/how-many-neurons-are-in-the-brain-2794889>



Kaynak: http://uc-r.github.io/feedforward_DNN

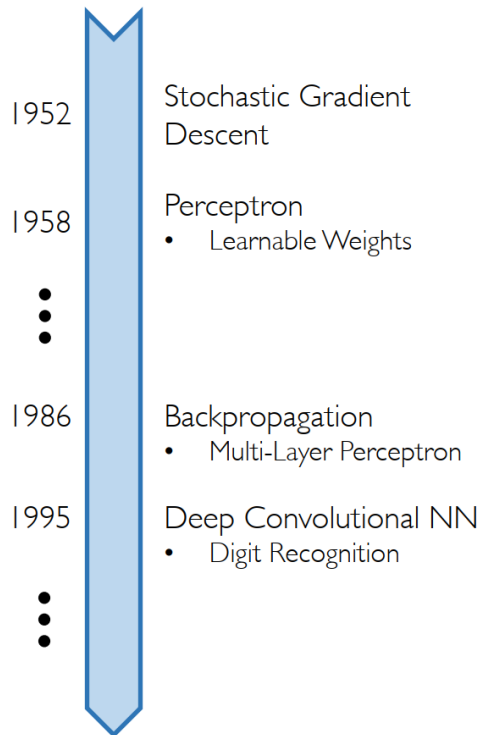
Derin öğrenme (Deep Learning -DL)

- Özellikleri işlemek için birden fazla katman vardır ve genellikle her katman uygulanan giriş ile ilgili bir miktar bilgi çıkarır.
- Örneğin, bir sinir ağı, kendi kendini süren bir aracı yönlendirmek için görüntüleri işleyebilir.
 - Each layer would process something different, like, for example, the first could be detecting edges for the sides of the road.
 - Her katman farklı bir şeyi işler, mesela ilk katman yolun kenarlarını tespit ediyor olabilir.
 - Başka bir katman, görüntüdeki şerit çizgilerini ve başka bir muhtemelen başka arabaları tespit ediyor olabilir.

Derin öğrenme (Deep Learning -DL)

- Derin öğrenmenin son zamanlardaki gelişim sebepleri

Neural Networks date back decades, so why the resurgence?



1. Big Data

- Larger Datasets
- Easier Collection & Storage

IMAGENET



2. Hardware

- Graphics Processing Units (GPUs)
- Massively Parallelizable



3. Software

- Improved Techniques
- New Models
- Toolboxes



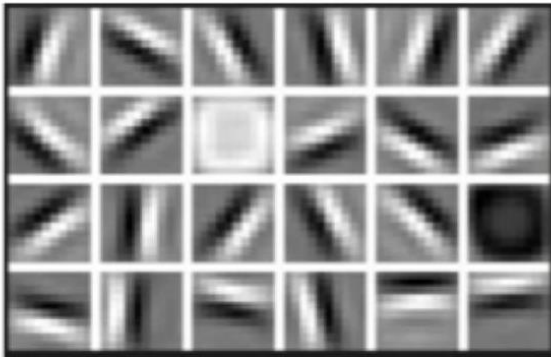
Derin öğrenme (Deep Learning -DL)

Why Deep Learning?

Hand engineered features are time consuming, brittle and not scalable in practice

Can we learn the **underlying features** directly from data?

Low Level Features



Lines & Edges

Mid Level Features



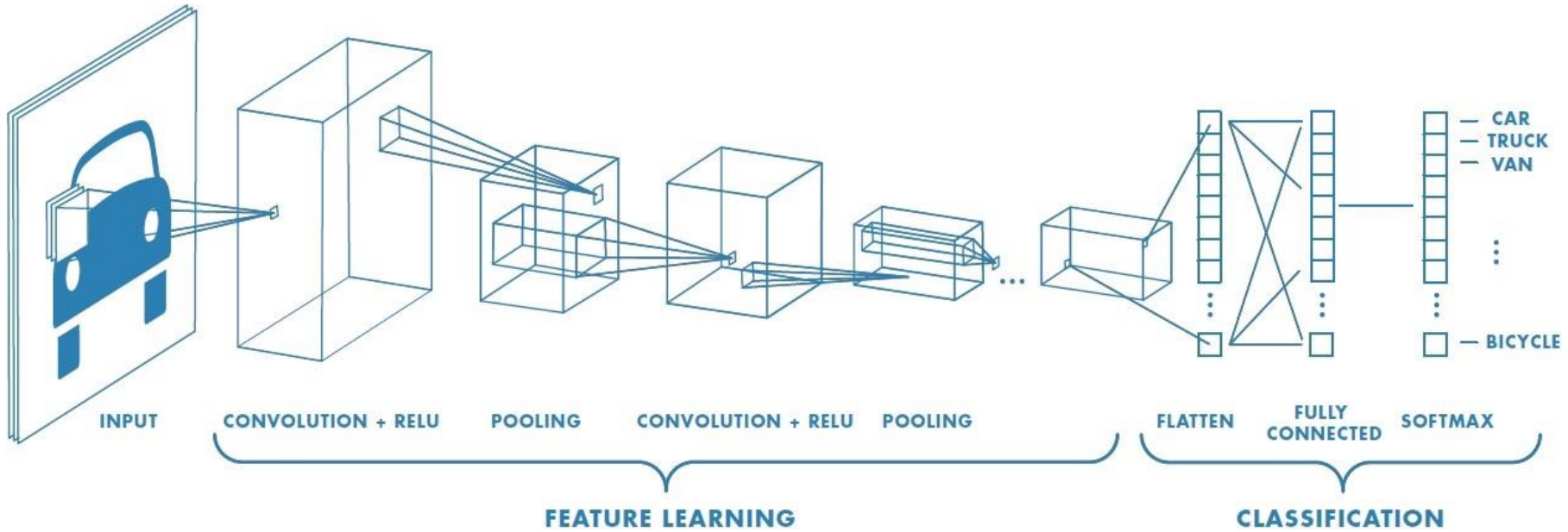
Eyes & Nose & Ears

High Level Features



Facial Structure

Derin öğrenme (Deep Learning -DL)

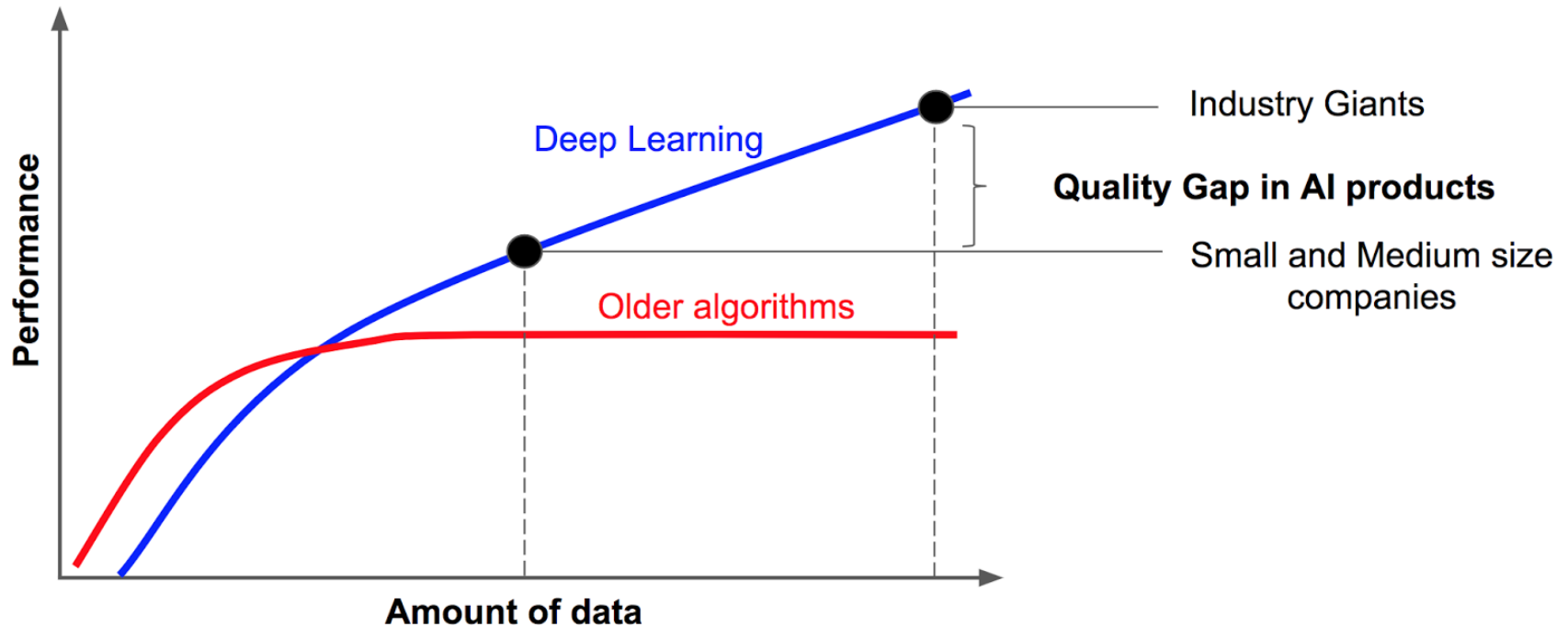


Kaynak: <https://medium.com/@RaghavPrabhu/understanding-of-convolutional-neural-network-cnn-deep-learning-99760835f148>

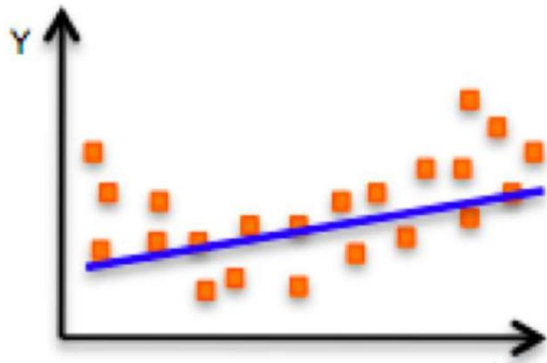
Derin öğrenme modeli, karar verme mekanizmasından önce problemin gerekli özelliklerini çıkarma işlemini de kapsar

Derin öğrenme (Deep Learning -DL)

- Veri miktarı arttıkça daha iyi genelleme yapılır ve derin öğrenme algoritmalarının başarımı artar.

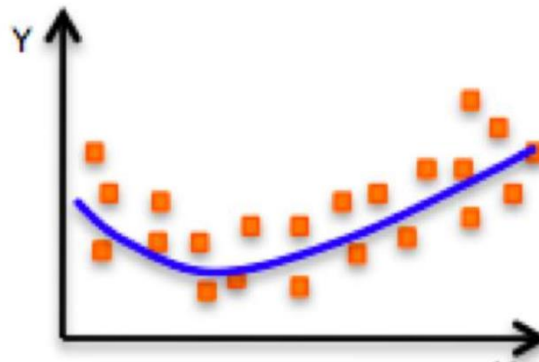


Derin öğrenme (Deep Learning -DL)

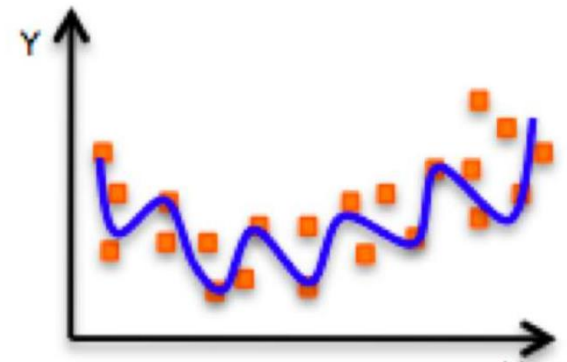


Underfitting

Model does not have capacity to fully learn the data



Ideal fit



Overfitting

Too complex, extra parameters, does not generalize well

Kaynak: <http://introtodeeplearning.com/>