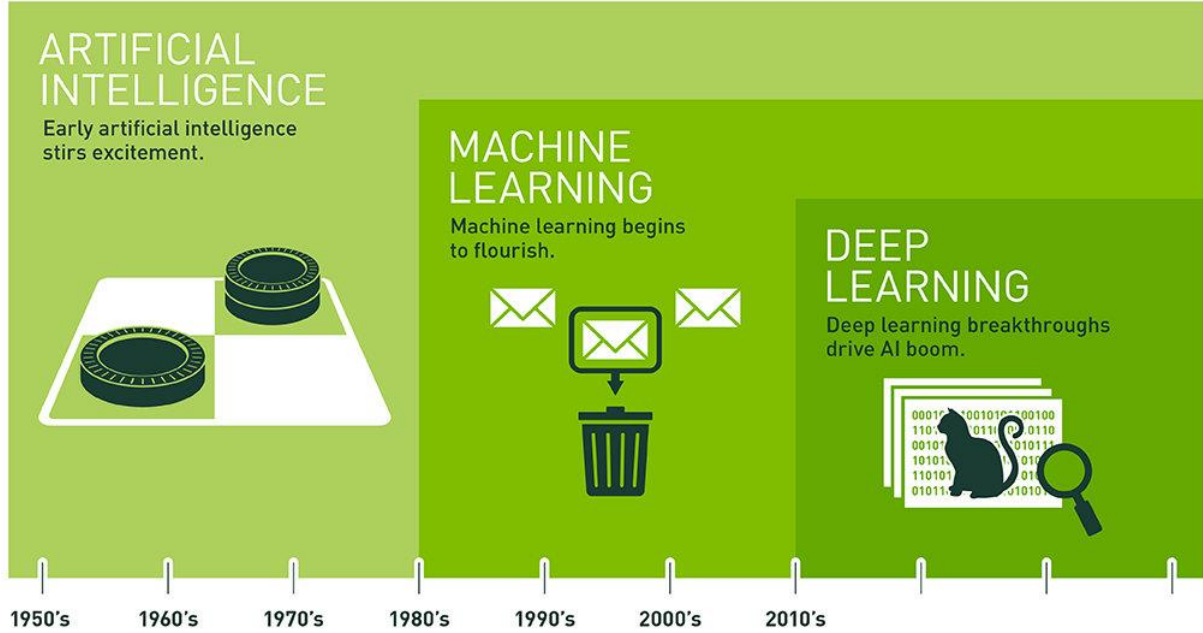


Makine Öğrenimi

Bu yazımızda makine öğreniminin tanımını, avantajlarını ve yeteneklerini, eksik ve zayıf yönlerini anlatmaya çalışacağım.

Son zamanlarda gündemde olan makine öğrenimi, yapay zekanın bir alt koludur. 1959 yılında Arthur Samuel makine öğrenimini, “Açıkça programlanmadığı halde makinelere öğrenme yeteneği kazandıran disiplin” olarak tanımlamıştır.



Yapay zeka, makine öğrenimi ve derin öğrenmenin kronolojisi (Kaynak: Nvidia)

Daha açık bir tanım yapmak gerekirse bilgisayarların örnek verileri, deneyimleri veya gözlemleri kullanarak belli şartlara göre başarılı sonuçlar elde edecek şekilde programlanmasına makine öğrenimi (machine learning) denir. Makine öğrenimi, çeşitli algoritmalar ve yöntemler ile veride bazı kalıplar arar ve bu kalıplara karşılık gelen etiketlere bakarak önce öğrenir, daha sonra öğrendiklerine benzer durumlarla karşılaştığında deneyimlerinden yararlanarak çıkarım yapabilen sistemler geliştirmeye imkan sağlar. Bu imkanı, çeşitli matematiksel ve istatistiksel yöntemlerin kullanıldığı bir çok algoritma ile sağlamaktadır. Bu algoritmaların bir veya bir kaçını bir arada kullanılarak model veya modeller oluşturulur ve bu modeller tahmin edilmesi istenilen şeyi, en verimli, en hızlı biçimde tahminlemeyi amaçlamaktadır.

Avantajları ve Yetenekleri

- ✓ Hızlıdır ve sürekli çalışır.
- ✓ Yeni eğitim verileri ile kendini güncelleyebilir.
- ✓ Daha önce karşılaşmadığı durumlar için sonuç üretebilir ve modeli değiştirebilir.
- ✓ İç içe geçmiş verileri kümeleyebilir ve karmaşık veriler arasındaki ilişkileri bulabilir.
- ✓ Ses, görüntü vb. verilerle çalışabilirler.

Eksik ve Zayıf Yönleri

- ✓ Modeller sonuç üretmede kesinlik yoktur, tahmin vardır. Bu yüzden sonuçların incelenmesi, işleme alınıp alınmaması ve model güncellenmesi için insana ihtiyaç vardır.
- ✓ Modeli kurulan durumun değişmesi sonucunda tekrar eğitime ihtiyaç duyar.
- ✓ Veri miktarı çok olsada ortaya bir model çıkmayabilir. Yanlış eğitim verileri hatalı öğrenmeye yol açabilir.
- ✓ Çok büyük verilerle çalışması gerektiğinde işlemci, ram, harddisk cv. donanım yetersizliği sorunu yaşanabilir.
- ✓ Bazı algoritmalar eksik verilerle çalışabilirken bazıları bunu yapmayabilir. Örneğin yapay sinir ağları.
- ✓ Performansı optimum seviyede olan modeli elde etmek için çok sayıda algoritma ve yöntem denemek gerekebilir.

Öğrenme Stratejileri

Verileri ve algoritmaları kullanarak karar modeli oluşturma sürecine **eğitim**, sonrasında yeni veriler karşısında sistemin istenilen başarıyı verecek duruma gelmesine **öğrenme** denir.

1) Gözetimli (Denetimli) Öğrenme (supervised learning)

Eğitimde kullanılacak veri veriye ait sınıflar(kategoriler/etiketler) önceden bilinir. Bu bilgi ile sistem öğrenir ve yeni gelen data'yı bu öğrendikleri ile yorumlar. Yani bir durumu etkileyen parametrelerin ve bu duruma bağlı olarak durumun nasıl sonuçlandığı bilgisini öğrenen sisteme aktarıp karar modeli oluşturmalarını sağlamak bu yöntemin temel felsefesidir. En yaygın kullanılan öğrenme yöntemidir. Gözetimli öğrenmenin kötü tarafı ise eğitim verisi hazırlamaktır. Kötü hazırlanmış bir eğitim verisi kötü tahminler yapar. Bu yüzden eğitim verisi hazırlarken birden çok kişinin gözetiminden geçmesinde yarar vardır. İyi bir eğitim verisi hazırlamak zaman alabilir ama unutmayalım ki iyi hazırlanmış bir eğitim veri ile eğitilmiş sistem kötü tahminler yapmayacaktır.

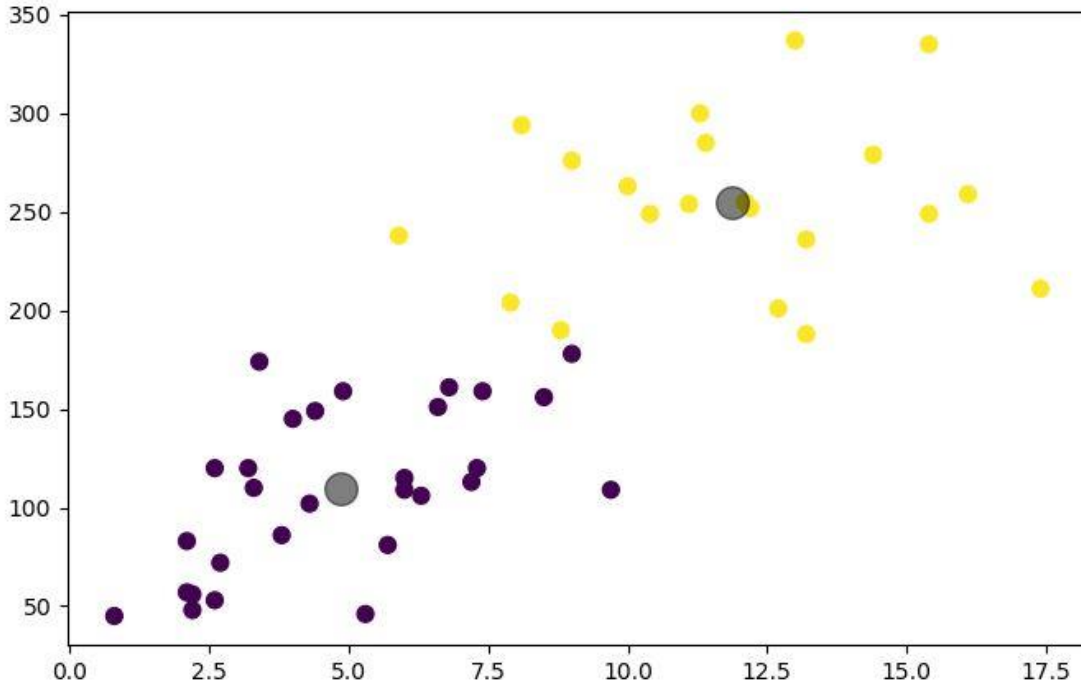
Gösterdiğimiz resimde kedi veya köpek olup olmadığını bize söyleyecek bir sistem tasarlayalım. Resimde bir kedi olduğunu sistemin tahmin etmesini istiyorsak, öncelikle sisteme bir miktar kedi resmi içeren veri seti vermemiz gerekiyor. Bu veri setine eğitim verisi (**train data**) denir. Bu eğitim verisindeki fotoğrafların "kedi fotoğrafı" olduğunu eğitim verisinde belirtmemiz gerekir. Bu eğitim verisi ile algoritma eğitilir. Aynı işlem köpek fotoğrafları için de yapılır. Sistemi eğitmek için kullandığımız eğitim verisinden farklı içinde kedi ve köpek resimleri olan yeni bir veri seti oluşturuyoruz. Bu veri setine test verisi (**test data**) denir. Fakat bu sefer hangilerinin kedi hangilerinin köpek olduğunu sisteme söylemiyoruz. Bu test verisi ile sistem test edilir ve yeni resmin içindeki hayvanın kedi veya köpek olduğunu tahmin edebilir.

Bir başka deyişle eğitim verisi ile eğittiğimiz makine öğrenimi yöntemine gözetimli öğrenme denir. Gözetimli öğrenme yöntemleri iki grupta incelenir;

- ✓ Sınıflandırma yöntemi (Classification Method)
- ✓ Regresyon yöntemi (Regression Method)

2) Gözetimsiz (Denetimsiz) Öğrenme (unsupervised learning)

Herhangi bir kategorize edilmiş, etiketlenmiş eğitim veri kullanılarak eğitilmez. Amaç çıktı değeri olmaksızın girdi değerleri arasındaki ilişkiyi tanımlamaktır. Gözetimsiz öğrenme yöntemi veriler üzerinde çalışarak veriler arasında bağlantılar bulup birbirine yakın anlamda olan verilerin kendi içinde kümelenmesi mantığı ile çalışır. Girdi verisinin hangi sınıfa ait olduğu önceden bilinmez. Bu sınıflandırma işlemleri veriye bakılarak algoritmalar tarafından öğrenilir. Yeni gelen verilerde algoritmanın oluşturduğu gruplara uygun olarak en yakın gruba atanır.



Bir örnekle açıklamak gerekirse bir market işlettiğinizi, müşterilerinizin ürün satın alırken davranışlarını incelemek ve ona uygun şekilde ürünlerinizin stoklarını güncellemek veya raf düzenlemesi yapmak istediğinizi varsayalım. Her gün yüzlerce müşterinin geldiğini hesap ederek “bu satılırsa şuda satılır” şeklinde bir eğitim verisi ile sistemi eğitebilmemiz mümkün değildir. Bu yüzden gözetimsiz öğrenme algoritmalarını kullanarak birbiri ile yakın alışveriş alışkanlıkları olan müşterileri gruplandırabilir. Çıkan gruplara göre stoklarını güncelleyebilir veya raf düzenlenizi buna uygun yapabilirsiniz. Gözetimsiz öğrenme yöntemleri üç grupta incelenir;

- ✓ Kümeleme (Clustering)
- ✓ Birliktelem kuralı (Association Rule Mining)
- ✓ Boyut Azaltma (Dimensionality Reduction)

3) Takviyeli Öğrenme (Reinforcement learning)

Temelinde canlıların davranış psikolojisine dayandırılır. Bu yöntem öğrenme işlemini çevreden aldığı **geri bildirim** (feed-back) ile gerçekleştirmektedir. Bu yöntemle olası durumların hedef olup olmadığı kontrol edilir. Denemelerin sonucunda hedefe ulaşılmadığında **ceza**(penalty)

ulaştığında ise **ödöl**(reward) sinyali alınır ve sistem ceza sinyali aldığı hamleyi bir daha tekrarlamaz. Ödöl sinyali aldığı deneyimden faydalanarak öğrenmeye devam eder ve hep maksimum ödölü amaçlayarak sürekli öğrenme işlevini sürdürür. bu sebeple mükemmele erişme, öğrenmeyi durdurma gibi bir durum söz konusu olmaz. Algoritma sürekli öğrenmeye devam eder. Örneğin 2017 Google'ın geliştirdiği yapay zeka AlphaGo, Go oyunu dünya şampiyonu Ke Jie'yi yenmişti. AlphaGo'nun öğrenme mantığının arkasında takviyeli öğrenme vardı.

Bu yöntemde esas amaç, insan beynine ve algılarına yakın işleyen algoritmalar geliştirmektir. Deep learning algoritmaları takviyeli öğrenme mantığı ile geliştirilmiştir.