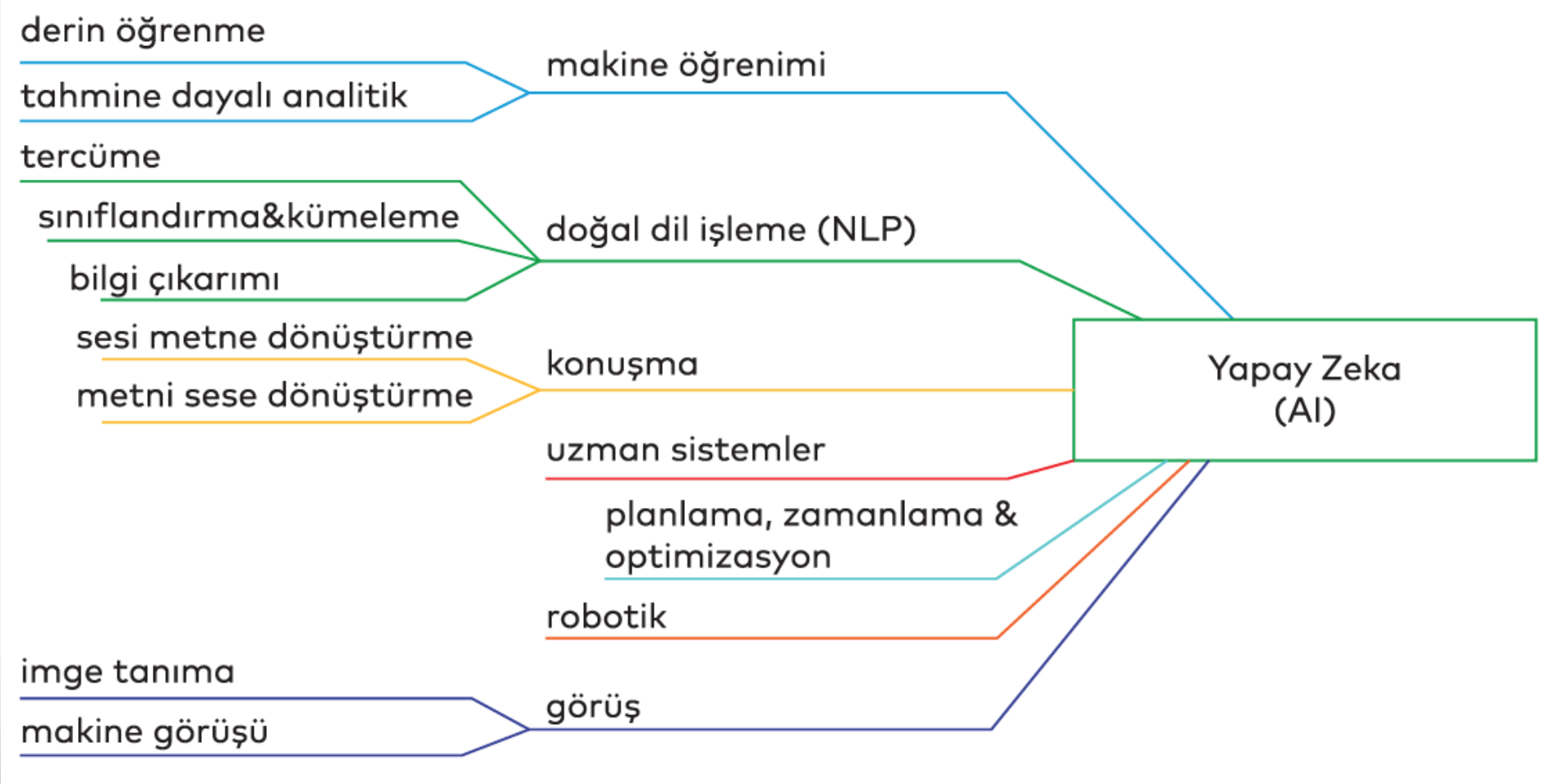
Yapay Zeka, Makine Öğrenmesi, Derin Öğrenme

Dr.Öğr.Üyesi İnci ZAİM GÖKBAY
İstanbul Üniversitesi

T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI

YAPAY ZEKA FİKRİNİN HAYATIMIZA GİRİŞİ


derin öğrenme
tahmine dayalı analitik
makine öğrenimi
tercüme
sınıflandırma&kümeleme
bilgi çıkarımı
doğal dil işleme (NLP)
sesi metne dönüştürme
metni sese dönüştürme
konuşma
Yapay Zeka
(AI)
uzman sistemler
planlama, zamanlama &
optimizasyon
robotik
imge tanıma
makine görüşü
görüş

İLK ÇIKARIM

- Yapay zekanın temelinde binlerce yıldır insanların üzerinde akıl yürüttüğü yargı ve sonuç yer almaktadır. Bu süreci çözümleyerek ilk tanımlamaya çalışan kişi Yunan filozof Aristoteles'tir. Bu uslamlama çeşidini Aristoteles tasım olarak tanımlamaktadır;

  - Yargı : Tüm *insanlar ölümlüdür*,
  - Yargı: Tim Yunanlılar *insandır.*
  - Sonuç: Tüm Yunanlılar *ölümlüdür*.

- Burada önemli olan yargıların doğru sonuçlar oluşturması için önemli olduğunun atlanmamasıdır. Yapay zekanın temelinde de çok kapsamlı ve katmanlı yargılar ve sonuçlar bulunmaktadır (Nilsson 2009).

YAPAY ZEKA FİKRİ TARİHİ GELİŞİM SÜRECİ

- Aristoteles'in genel yargılardan sonuç elde etme yaklaşımının evrensel bir yapıya dönüşümü türev ve integralin mucidi Gottfried Wilhelm Leibniz 'in matematikte uslamlama üzerine çalışmasıyla başlamaktadır.
- Leibniz insanların bilgilerinin tümünün ifade edilebileceği ortak bir dilin oluşturulması üzerine çalışmıştır.
- Leibniz'in hedefi düşünceleri ifade etmek için gereken alfabe gibi düşünceleri ifade edebilen temel önermelerden oluşan basit düşünce alfabesi oluşturmaktı.
- Ona göre uslamlamanın mekanikleşmesi; basit simgelerden oluşan matematiksel ifadeler bulunması ardından bu simgelerin daha karmaşık anlatımlar oluşturulacak biçimde birleştirmenin araçlarının bulunmasıyla gerçekleşecekti.
- 18. Yüzyılın sonu 19. Yüzyılın başında Charles Stanhope basit mantık ve olasılık problemlerini çözen cihazlar tasarlayarak üretmeyi başarmıştır. Böylece mantık makinasını inşa eden ilk kişi olmayı başarmıştır.

YAPAY ZEKA FİKRİ TARİHİ GELİŞİM SÜRECİ

- George Boole, 1854 yılında yayımladığı bugün bilgisayarın temelini oluşturan "Mantık ve Olasılığı Dair Matematiksel Kuramların Üstüne Kurulduğu Düşünce Yasalarının Soruşturulması" kitabında amacı insan zihnini doğasını ve çatısını oluşturan bazı benzerlikleri gözden geçirerek mantık ilkelerini matematiksel olarak ifade etmekti.
- Boole çalışmalarında oluşturduğu mantıkta iki temel işlev olan ve, veya ile doğru 1 yanlış 0 üzerine kurulu bir sistem oluşturmuştur.
- Boole cebri telefon anahtarları ve sonrasında bilgisayar tasarımlarında büyük rol oynamıştır.

YAPAY ZEKA FİKRİ TARİHİ GELİŞİM SÜRECİ

- İnsanların potansiyellerini hesaplama işlerine harcamaları yerine onların yerine basit işleri yapabilecek makineler yani bilgisayarların keşfinden sonra 1955'li yıllarda makinelerin zeki olması düşüncesi zeka gerektiren işlerin saptanması ve bunların bilgisayarlara nasıl yaptırılacağının tartışılması gündeme gelmiştir.
- Bu tartışmalar sırasında birçok alan bir arada çalışarak yapay zekanın gelişmesine katkı sağlamıştır.
- Ancak yapay zeka insanın zihinsel süreçleri hakkında kuramları katkı olarak kullandığından bilişsel psikoloji ve yapay zeka alanları çoğu kez birbirine girişim halinde ilerlemiştir.

YAPAY ZEKA FİKRİ TARİHİ GELİŞİM SÜRECİ

- İki değerli Boole Cebrini elektrik anahtarlama devre özelliklerinin bu cebirle ifadesini C.E. Shannon gerçekleştirmiştir.
- Bu tarihten sonra günümüzde tüm sistemlerin alt yapısını oluşturan; ayrık matematik konularını, veri yapıları ve algoritma konularını, graf teorisini, ağaçlar tanımını, otomata kuramını, kriptografi konusunu ve olasılık teorisini kapsayan bilişim matematiği adım adım geliştirilmiştir.
- Bilişim matematiğinin en basit düzlemdeki halinin birleştiği ilk bilgisayar Charles Babbage (Swade and Babbage 2001) tarafından tasarlanarak üretilen “Difference Machine” olarak kabul edilmektedir.

YAPAY ZEKA FİKRİ TARİHİ GELİŞİM SÜRECİ

- Haberleşmenin temelini oluşturan diyot ise 1704 yılında John Flemming tarafından icat edilmiştir.
- 1944 yılında ise ilk bilgisayar Mark 1 üretilmiştir.
- Otomatik makinalar ve günümüzde her alanda kullanılan yapay zekaya ilişkin tanımlar; insan ve diğer canlıların hareketlerini, öğrenme kabiliyetlerini taklit eden El-Cezeri tarafından tanımlanan sibernetik tabanlı işlevsel makinalar için kullanılmaktadır.
- El-Cezeri'den sonra basit haliyle üretilen makineleri ileri taşıyan kişi; bir dönem insanlar tarafından yapılan hesaplama işlemlerinin gelecekte makinalar tarafından yapılabileceğini öne süren (Alan M Turing 1980) ve Enigma makinasının şifresini bir makinanın yardımıyla çözmeyi başaran Alan Turing'tir (Copeland 2004).

YAPAY ZEKA FİKRİ TARİHİ GELİŞİM SÜRECİ

- 1950'li yıllarda makinaların gelecekte yapacakları hesaplamalarla insanlardan ayırt edilemeyecek bir yapıya taşınmasını düşünerek makinalar için zeka testini ve makinaya zeki demenin standardını tartışmıştır.
- Nörofizyolog Warren McCulloch ve matematikçi Walter Pitts, 1943 yılında elektrik devrelerinden yapılan basit bir sinir ağı kullanarak beyin nöronal etkileşimlerini modellemiştir.
- McCulloch bu modellemeden evvel Parkinson ve epilepsi hastalıkları için kapalı bir elektrik model üzerine çalışmalar yapmıştır.

NÖRONLARIN UYARI İLETİMİ MODELİ

- Tanımladıkları modelde; uyarlanabilirlik, sinaptik eylemi, bir nöronun, ilgili sinapsta meydana gelen ateşleme sinyallerini 'dikkate alması' derecesini belirleyen değişken bir ağırlıkla temsil etmektedir.
- Nöronun, hem uyarıcı hem de engelleyici etkilerini toplayarak ve buradan hareketle ateşlenip ateşlenmeyeceğini belirleyerek ateşleme sinyallerini tüm sinapslarında dikkate aldığı düşünülmektedir.
- Modelde, bir nöronun aksonunda ateşleme 1 ile temsil edilirken 0 sayısıyla da aksonun ateşlemeyebileceği varsayılmaktadır.

NÖRONLARIN UYARI İLETİMİ MODELİ

- Bu sayının ne olduğu bilinmediğinde, nöronun akson durumuna X etiketi verilir.
- Bir sinaps etkisi W ile gösterilir (ki biraz keyfi olarak) -1 ile + 1 arasında bir değer alabilir.
- Belirli bir sinapstaki bir nöron üzerindeki etki o zaman üründür. : WX. W'nun negatif değerleri geciktirici (-inhibitör) sinapsları temsil eder.
- Çok sayıda sinaps olduğundan, bu numaraların her birine başka bir j etiketi verilmelidir. Bu durumda Xj ve Wj, j'inci sinapsının girdi ve ağırlığı olmaktadır.
- Tüm sinapsları hesaba katmak için, model sadece bu etkileri ekler ve bunları bir T (treshold) eşiğiyle karşılaştırır.

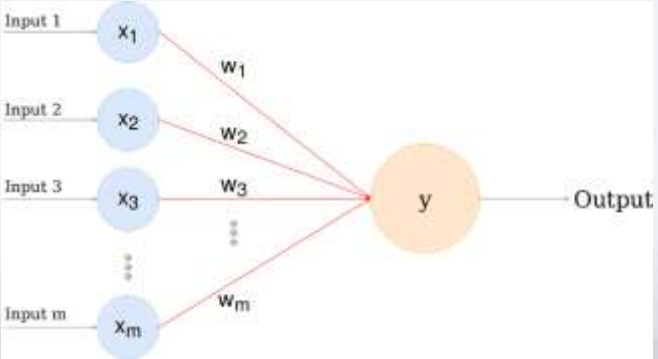
NÖRONLARIN UYARI İLETİMİ MODELİ

Toplam bu eşiği aşarsa nöron patlar. İfade edilen bu durum, bir düğüm için ateşleme kuralıdır. Bu genellikle basit matematiksel formda:

$$X_1W_1 + X_2W_2 + \cdots X_jW_j + \cdots . + X_mW_m > T.$$

YAPAY SİNİR AĞI MODELİNİN ORTAYA ÇIKIŞI

- Bu çalışmalardan etkilenerek 1957 yılında “Algılayan ve Tanıyan Otomatlar” projesiyle psikolog Frank Rosenblatt sinir ağları üzerinde çalışmalar yapmıştır.
- Çalışmalarında girdiler ve ağırlıklarının toplamıyla tek çıktıya yönelen algılayıcı (perceptron) modelini kurmuştur.
- Yapay sinir ağı modelleri; açık kurallar kullanmak yerine, sinir ağı modeli, bir dizi tek yönlü ağırlıklı bağlantı aracılığıyla yerel olarak etkileşime giren çok basit nöron benzeri işleme elemanlarına dayanmaktadır.



ÖĞRENME KURAMLARI VE MODELLERİ

- Davranışçılara göre öğrenme bireyin davranışlarındaki gözlemlenebilir bir değişmedir.
- Sunulan uyarıcıya karşı öğrencinin istenen tepkiyi göstermesi öğrenme olarak kabul edilir.
- Uyarıcı; öğretimle sunulan içerik, tepki ise öğrencinin gösterdiği gözlemlenebilen davranıştır.

ÖĞRENME KURAMLARI VE MODELLERİ

Nasıl öğrenilmesi Gerektiği Derinlemesine bilinen bir konunun/bilginin adım adım modellenmesi ve kodlanmasıyla makinaya öğretilmesi:

- Dünya satranç ustası Gary Kasparov'un 1997'de IBM tarafından geliştirilen Deep Blue bilgisayarına yenilmesi bu öğrenmeye verilebilecek en iyi örnektir.
- Satranç 8 yatay ve 8 dikey olmak üzere 64 küçük kareden oluşan büyük bir kare üzerinde oynanmaktadır. Tahtanın şekli sıralaması asla değişmez.
- Tahta üzerinde oynanabilecek taşlar ve hareketleri tanımlıdır ve değiştirilemez.
- Dünyada birçok defa oynanmış ve farklı açılış stratejilerinin de kayıt altında tutulduğu oyunda yapılabilecek hamleler karşılıklı olarak belirli kombinasyonlara sadık kalarak ilerlemektedir.
- Özetlersek satranç karşılıklı iki kişinin sınırları, kuralları belirlenmiş bir tahta üzerinde farklı kombinasyonları uygulayarak birbirlerinin hamle stratejilerine karşı verdikleri bir mücadeledir.
- Özel bir fiziksel yetenek, doğuştan gelmesi gereken beceri gerektirmez ancak bol hesaplama gücü ve zihinde tutabilme kabiliyetine gereksinim duymaktadır.
- Bu nedenle uygulaması yapılabilecek en sistematik öğrenmedir.

ÖĞRENME KURAMLARI VE MODELLERİ

Nasıl öğrenilmesi Gerektiği Derinlemesine bilinmeyen bir konunun/bilginin makinaya gösterilerek öğretilmesi:

- İnsanlar kendilerine bir resim gösterildiğinde ve bu resimde bir ağaç, bir kedi hatta belirli isimdeki bir kişiyi göstermesi istenildiğinde bunu nasıl yaptığını çok iyi bilmemesine rağmen hızlıca kişileri ya da gösterilmesi istenen bir şeyi gösterebilmektedirler.
- Anne karnından başlayarak sesleri, doğduğumuz andan itibaren görme, dokunma vb. uyaranları alarak yani gösterilerek dünyayı ve çevremizi tanımayı öğreniriz.
- Yapay öğrenmede de buna benzer şekilde makinaya özellikle bir şeyi bir kimseyi tanımayı öğretmek için onun özelliklerinin yer aldığı bir diziyi programlar ve binlerin üzerindeki görüntüleri gösterip bu bir evdir, bu bir ağaçtır, bu kişi Ayşe'dir diyerek tanımayı öğretebiliriz.
- Örneğin sosyal medyaya bir resim konulması istenildiğinde ilgili resimde kişilerin üzerinde olası isimler bulunmakta ve kişi doğru tespit edildiyse evet diyerek etiketlemeniz sağlanmaktadır.
- Böylece bir süre sonra ayarlarınız müsaade ettiği takdirde koyduğunuz resimdeki kişiyi otomatik olarak etiketlemektedir.

ÖĞRENME KURAMLARI VE MODELLERİ

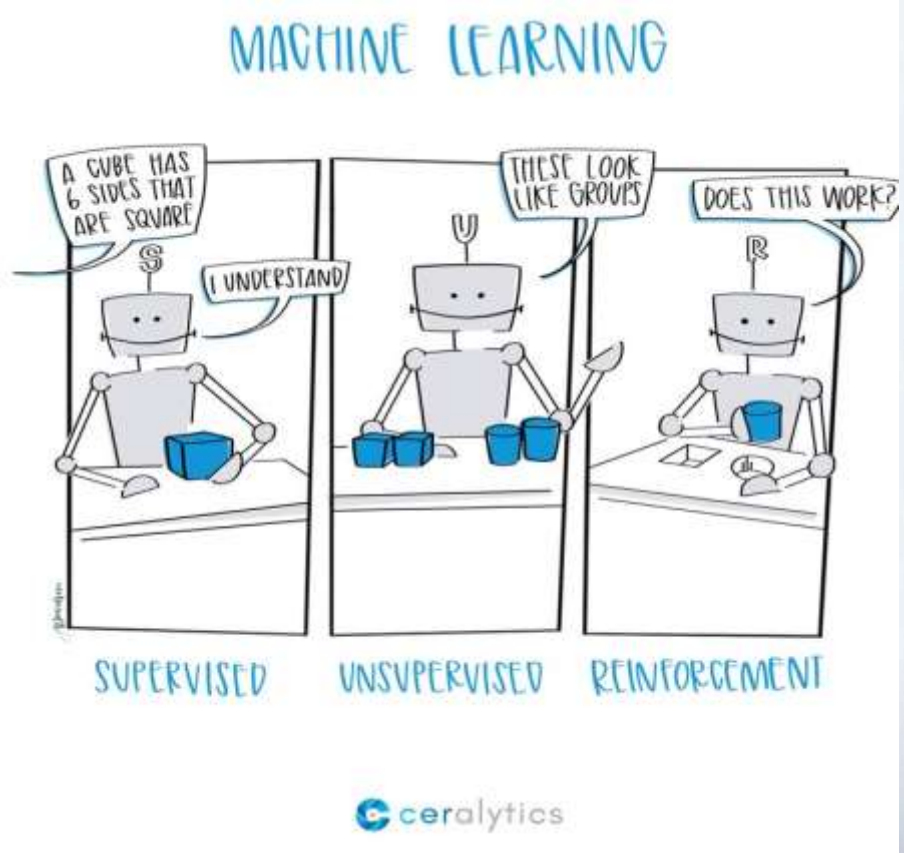
Nasıl öğrenilmesi Gerektiği Derinlemesine bilinmeyen, belirli bir kuralı olmayan bir olayın/ konunun/bilginin makine tarafından kendi kendine öğrenmesi:

- Bu başlıkta satranç gibi belirli kuralları ve adımları olmayan, resimde belirlenen bir kişinin sahip olduğu ona has özellikleri göre göre bulma imkanı olmadan oynanan Go oyununu oynamayı başaran AlfaGo örnek verilebilir.
- AlfaGo binlerce kişi tarafından oynanmış Go oyunlarını kendi kendine birçok defa oynayarak geliştirdiği oyun stratejisiyle 2016 yılında Lee Sedol'le karşılaşarak 40 günlük oyun sürecinde oynanan oyunların büyük kısmını kazanarak yenmeyi başarmıştır.
- Başarının ardında, binlerce insan tarafından bugüne kadar kaydedilmiş bütün Go oyunlarını izleyerek eğitilmesine dayalı insanın mantık sınırlarını çok iyi bilerek yaptığı hamleler yatmaktadır. Hiç bir insan desteğine ihtiyaç duymadan, sıfırdan kendi kendisiyle oynamaya başlayarak bu sıçramayı başarmıştır.
- Bu başarının ardından kendi kendine öğrenme algoritmasının kullanılmasıyla ilaç keşfi, kuantum kimyası, parçacık fiziği ve materyal tasarımı gibi alanlarda yenilikçi ürünler ortaya koyulabileceği düşünülmektedir.

MAKİNE ÖĞRENMESİ

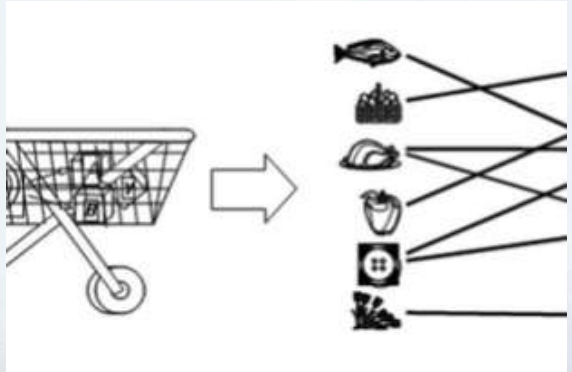
- Algoritma nasıl yapılacağı bilinen bir işin adım adım makineye komutlar vasıtasıyla yaptırılmasıdır.
- Elbette gelinen noktada nasıl yapılacağına dair adımlar oluşturulamayacak belirli bir uygulama deneyiminden sonra çıktı oluşturulan eylemlerde bulunmaktadır.
- Örneğin bir market reyonunda binlerce farklı ambalajın içinden satın alınan farklı özellikleri nedeniyle seçilen meyve suyu gibi.
- Burada temel öğrenmekten ve öğrenmenin içinde en yüksek fayda sağlayan alternatiflerin toplamının çıktısını bulabilmekten geçmektedir.
- Böylesi deneyimin sağlanması için çok sayıda Makine öğrenmesinin büyük veri tabanlarına uygulanmasına veri madenciliği denilmektedir.
- Veri madenciliği de aynı madencilerin toprağı kazarak içinden kıymetli malzemeyi çıkartması gibi büyük sayıda veriyi inceleyerek değerli olanı ayırmaktadır.
- Kıymeti ve anlamı yüksek verilerin elde edilmesinin ardından gerçekleşen öğrenme gelecekle ilgili ilişkiler kurabilmekte, öngörüler yapabilmektedir.

MAKİNE ÖĞRENMESİ



İLİŞKİLENDİRME KURALLARI

- İlişikilendirme kuralıyla öğrenme birbiriyle ilişkili olayların bulunmasıyla gerçekleşir. Alışveriş sepeti problemleri, birbirini takip eden dize, film izleme platformları buna örnektir.
- İlişkilendirme Kuralıyla bir müşterinin geçmişte sepetine attığı ürün, var sayılım X, ya da ürünlere koşullu olan başka bir ürünü, Y, P(Y/X) olasılığını öğrenme amaçlanmaktadır. Şöyle düşünelim tuvalet kağıdı ve sabun alan geçmiş müşterilerden P(Y/X)=0,8 olasılığı bulduğumuzu varsayalım. O halde bu veri bize marketten tuvalet kağıdı alan müşterilerin yüzde 80'inin sabunda alacağına yönelik bir bilgi verecektir.



SINIFLANDIRMA KURALLARI

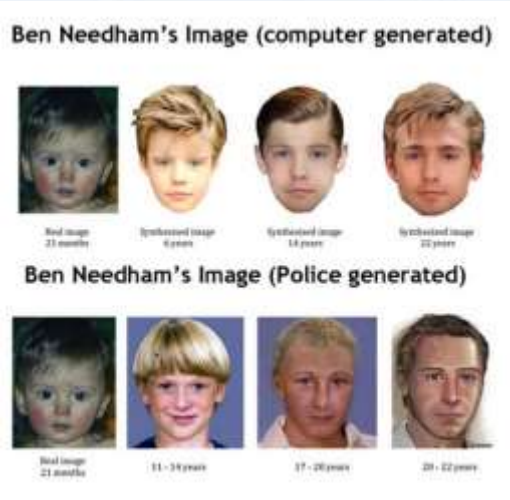
- Sınıflandırma kuralları bir verinin birden fazla sınıf altında toplanarak incelenmesinde kullanılmaktadır.
- Örneğin kredi kartı başvurusu yaptığınızda sistem sizin daha önce kredi kartı, kredi vb bir geçmişiniz var mı, ödemeleriniz düzenli mi gecikmeli mi, geliriniz vb. bilgilerinize erişerek bunlara ait çıktıların sizi kredi kartı verilmesinde riskli mi yoksa risksiz sınıfına mı girdiğinize bakarak kredi verilmesi risklidir veya risksizdir sınıfına yerleştirerek çıkarımda bulunur.

SINIFLANDIRMA KURALLARI

- Örüntü, görüntü, ses tanımlamalarında sınıflandırma algoritmaları kullanılmaktadır. Örneğin “A” harfi dünyada onu yazan kişi sayısı kadar farklı şekilde ifade edilebilir.
- Küçük, büyük, eğri, dik, yuvarlak hatları olan, yumuşak hatları olan… farklı çeşitte yazılan tüm “a” harfleri insanlar tarafından kolayca algılanabilmektedir.
- O halde insan beyni bu harfi tanımlarken kabaca bir özellikler kümesi belirlemekte ve o kümede olan özelliklerin uyması halinde gördüğü “A” harfini tanımlamaktadır.
- Bu paragrafta dahi 4 farklı “a” yazılmıştır ve okuyucular farkına dahi varmadan kolayca bunları okumuştur.
- Burada yapılan yine harfin özelliklerine ilişkin ayıraç oluşturarak sınıflandırma yapılmasıdır.

SINIFLANDIRMA KURALLARI

- Yüz tanıma da yine sınıflandırma kurallarının altında yer almaktadır.
- Burada insan yüzü girdi sınıflandırma ise insandır, hatta belirlenen kişidir.
- Örneğin 2017 yılında yayınlanan bir makaleye göre İngiltere Bradford Üniversitesi'nde yapılan bir projede makine öğrenme algoritmalarıyla 21 aylıkken kaybolan Ben Needham'ın eski fotoğraflarından olası fotoğraf eskizlerini çizebildiği ve bu uygulamanın özellikle polis için kayıpları, mağdur ve zanlıları bulmada etkin biçimde kullanılabileceği ifade edilmektedir (Bukar and Ugail 2017).



SINIFLANDIRMA KURALLARI

- Hastalıkların erken teşhis ve tedavisinde kullanılan yöntemler, insanların davranışsal veya bedensel özelliklerinin tanımlanması ya da bir diğer söylemle kimlik tanıma (Biyometri), ses tanıma da sınıflandırma kuralları ile çözümlenmektedir.

BAĞLANIM KURALLARI

- Bağlanım kuralları çıktının bir sayı olduğu uygulamalarda kullanılmaktadır.
- Örneğin emlak yatırımı yapacaksanız almayı planladığınız konutun ileride ne kadar artacağını öngörmenize destek verecek bir model bağlanım kurallarıyla oluşturulacaktır.
- Bu modelde geçmişte o bölgede, o kategoride olan evlerin ne kadardan alınıp satıldığı yıllar içinde nasıl değer kazandığı ya da kaybettiği, konutun çevresinde yapılan hizmetlerin örneğin metronun gelmesi, fiber internet altyapısının olması, akıllı ev sistemleriyle güvenlikli bir yapıda olması gibi nasıl bir artış sağladığı gibi verileri kullanarak Y değerini yani çıktıyı X girdisinin bir işlevi olarak görülmesi hedeflenmektedir.

GÖZETİMLİ ÖĞRENME

- Eğer bağlanımın yanında sınıflandırma kullanılarak X değişkeninin girdi Y değişkeninin çıktı olduğu ve girdiden çıktıya bir eşleştirmenin amacı güdülüyorsa buna *gözetimli öğrenme* (supervised learning) denilmektedir.
- Gözetimli öğrenme etiketlendirilmiş veriye ihtiyaç duymaktadır.
- Etiketleme bu öğrenmede insanlar tarafından yapılmaktadır. Etiketlenmiş veriler aşağıda verilen matematik modellerin kullanımıyla makineye öğretilmektedir.
- Çıktılar yeteri düzeyde doğruluğa eriştiğinde yeni veriler kullanılarak öngörüler yapılmaktadır.

Doğrusal Regresyon (Linear Regression)

- Bağımsız girdi değişkenleri ve bağımlı çıktı değişkenleri (sonsuz sayıda değer içerebilir) arasındaki geçmiş ilişkiyi doğrusal bir ilişkiyle modellemektedir .
- Araba, konut satış fiyatının bulunması, gibi sorunlar için kullanılmaktadır.

Mantıksal Regresyon (Logistic Regression)

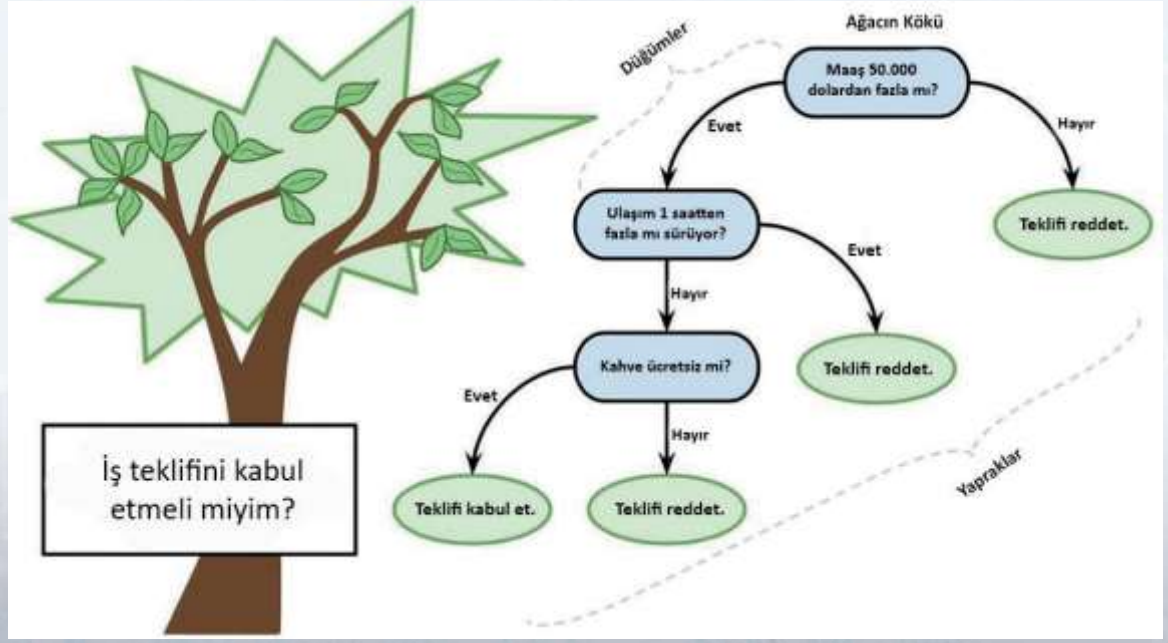
- Model doğrusal regresyona benzerlik göstermektedir ancak bu modelin çıktıları sonsuz bir küme değil sınırlıdır.
- Örneğin cilt kanserinin teşhisi için, rosea, egzema gibi cilt lekeleri üzerinden hastalık teşhisi için kullanılmaktadır.

Doğrusal / Ikinci Dereceden Diskriminant Analiz (Linear/quadratic discriminant analysis)

- Girdilerin çıktı üzerindeki etkilerinin doğrusal orantılı olmadığı durumlarda kullanılmaktadır. Doğrusal regresyonu daha hiperbolik hale getirmektedir.
- Müşteri kayıp analizinde kullanılabilir.

Karar Ağaçları (Decision Tree)

- İsminden de açıkça anlaşılacağı gibi bu yöntemde verilen her karar bir sonraki kararı tetiklemektedir.
- Son karar verilene kadar kadar, karar düğümlerinde veri özellik değerlerine göre dallara ayrılan ağaç üzerinden ilerlendiği yöntemdir. Bu alanda birçok örnek uygulama bulunmaktadır.



Naive Bayes :

- Bir olayı etkileyebilecek faktörlerin bilgisine dayanarak olayın olasılığının hesaplanmasına olanak veren sınıflandırma tekniğidir.
- Örneğin posta kutunuzda yer alan gelen spam epostaları ayrılmasında kullanılmaktadır.
- Bu modelde parametreye göre bağımlı olsılık hesaplanabilmektedir.

Destek Vektör Makineleri (Support Vector Machine) :

- Sınıflandırılmış veriler arasında mümkün olduğunca geniş bir ayrım çizmektedir.
- Veri ve özelliklerin çok fazla olduğu ve doğrusal olmayan problemleri çözmek için de kullanılmaktadır.
- Genelde çıktının siyah-beyaz, hasta-sağlıklı, yaşlı-genç-çocuk gibi ikili üçlü gibi sınırlı olduğu konularda kullanılmaktadır.

Random Forest

- Birden çok karar ağacının üretilmesiyle basit bir karar ağacının doğruluğunu geliştirilmesini sağlamaktadır.
- Bu modelde her ağaç bir özellik en tepede olacak şekilde birçok karar ağacı oluşturmaktadır.
- Karar verme aşamasında her ağaçtan gelen sonuçlar karşılaştırılarak karar verilmektedir. Çıktıların sınırlı olduğu ve limitli özellik ile çalıştığı yerlerde başarılıdır.

Adaboost

- Bir kararın çıkartılması için çok sayıda model kullanan sınıflandırma veya regresyon tekniğidir.
- Kredi kartı sahtekarlıklarını(fraud) yakalamak, her ne kadar derin öğrenmeyle kıyaslandığında başarısı düşük olsa da resim tanımak için de kullanması oldukça çok basittir.

Eğim arttırıcı ağaçlar (Gradient-boosting trees)

- Bu yöntem her ağacın bir önceki ağaç modelinden gelen hataları düzeltmeye odaklanmaktadır.
- Çıktı, tüm ağaçlardan gelen sonuçların kombinasyonudur.
- Bu yöntemle arz / talep dengesi tahmin edebilir, stok yönetimi yapılabilir.

Basit sinir ağları (Simple neural network)

- Yapay nöronların çalıştığı bir modeldir. Bir giriş katmanı, hesaplamaların yapıldığı bir veya daha fazla gizli katman ve bir çıktı tabakasından oluşmaktadır.
- Verileri sınıflandırmak veya değişkenler arasındaki ilişkiyi bulmak için kullanılmaktadır.
- Çok geniş kullanım alanı bulunmaktadır.

GÖZETİMSİZ ÖĞRENME

Gözetimli öğrenme önceki bölümde de değinildiği gibi doğru değeri bir gözetimci tarafından verilen çıktıyla girdi arasında bir eşleme yapmayı öğrenmektir.

Gözetimsiz öğrenmede girdiler sisteme girmekte ve gözetmen olmadan bu girdiler arasında düzenlilikleri bularak çıktı üretmeye çalışmaktadır.

Örneğin bir mobil alışveriş sitesi müşterilerinin profillerini belirleyerek ürünlerini ona göre geliştirmek veya stoklama isteyebilir.

GÖZETİMSİZ ÖĞRENME

Bu durumda öbekleme algoritması kullanarak sitedeki satın alma veya ekranı kullanma gibi verileri analiz ederek birbiriyle benzerlik gösteren müşterileri benzer öbeklere atar buna müşteri bölütleme denilmektedir.

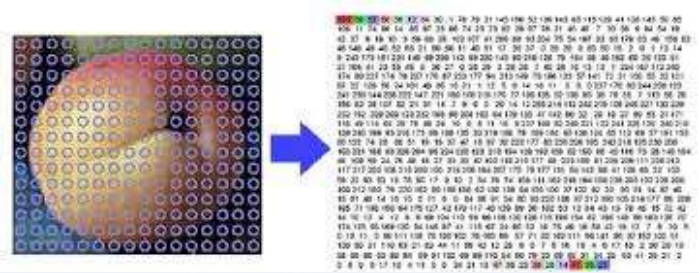
Bu öbekler uygulama yöneticileri için öbeklere göre farklı ürünleri satma veya stoklama gibi hizmetleri geliştirmelerini sağlar ki buna da müşteri ilişkileri yönetimi adı verilmektedir.

Öbekleme görüntü sıkıştırmada yaygın olarak kullanılmaktadır.

Burada girdiler görüntülere ait imge noktalarındaki renk değerleridir. Benzer renkler öbeklenir. Eğer renklerin tonları az sayıda ise örneğin ortalama alınarak nicelendirme işlemi yapılır ve sıkıştırıma sağlanmış olur.

GÖZETİMSİZ ÖĞRENME

Belge öbeklemede benzer belgelerin öbeklenmesiyle yapılırken biyoinformatikte de iki dizinin hizalanmasında makine öğrenmesi kullanılmaktadır.



GÖZETİMSİZ ÖĞRENME

K-ortalama kümeleme (K-means clustering) : Bu modelde veriler belli sayıdaki (k) kümelere yerleştirilmektedir. Kümedeki her eleman birbiriyle insanların yerine makinelerin belirlediği benzer özelliklere sahiptir. Bu kümelemenin yapılması sırasında yaş, boy, cinsiyet, doğduğu şehir ya da saç rengi bilgilerini kullanmış olabilir.

Örneğin hastaneye gelen hastaları farklı karakteristiklere göre oluşturarak hastane hizmetleri daha etkili yönetilmesi sağlanmaktadır.

Gauss karışım modeli(Gaussian mixture model) : Yöntem K-ortalamaları ile benzer özelliklere sahiptir.

Bu modelde kümelerin büyüklüklerine ve şekline müdahale edilebilinmektedir.

GÖZETİMSİZ ÖĞRENME

Hiyerarşik kümeleme (Hierarchical clustering) : Kümeleri hiyerarşik bir yapıyla ayırılması ve toplanmasıyla sınıflandırma yapmaya olanak sağlamaktadır.

Bu sayede firmalar müşterilerini daha küçük segmentlere ayırabilirler.

Tavsiye Sistemi (Recommender System) : Bir öneri yapmak için gerekli olan önemli verileri tanımlamak için kullanılabilir. Genelde web sitelerinde gördüğümüz "bunu alan bu ürünlere de baktı" gibi öneriler bu yöntem ile yapılmaktadır.

PEKİŞTİRMELİ ÖĞRENME

- Pekiştirmeli öğrenme bir görevi, yalnızca eylemleri için aldığı ödülleri en üst düzeye çıkarmaya çalışarak öğrenmeyi öğrenmektedir.
- Bilişsel psikolojiden alınan bilgiyle harmanlanan bu yöntemdeki felsefe eğer eğitim veriniz çok fazla sayıda değilse çevreyi öğrenmenin tek yolu onunla etkileşim kurmaktır.
- Tek bir eylem değil bir strateji politikası oluşturulur.
- Yani bilgisayar diliyle dizgenin çıktısı en başarılı hedefe erişebilmek için gerçekleştirilen doğru eylemler dizisidir.
- Yapay zeka üretilen stratejik politikaları iyi oluşlarını değerlendirebilmeli ve geçmiş stratejik politikalardan başarılı yeni bir stratejik politika üretmelidir.

PEKİŞTİRMELİ ÖĞRENME

- Bu duruma verilecek en iyi örnek oyun oynamak olabilir.
- Örneğin ilk defa yakar top oynadığınızda topu atan kişi de olsanız ortada toptan kaçan kişide nerede durmalısınız bilemezsiniz ancak oyunu oynadıkça her iki durumda başarılı olmanın ilk seferlerde durduğunuz konumla ilgili olduğunu keşfederek en iyi konuma karar verebilirsiniz.
- Ve elbet bu oyun içindeki tüm stratejik politikalar için ayrı ayrı kombinasyonlar içerdiği için uzun bir eylem dizisi oluşturacaktır.

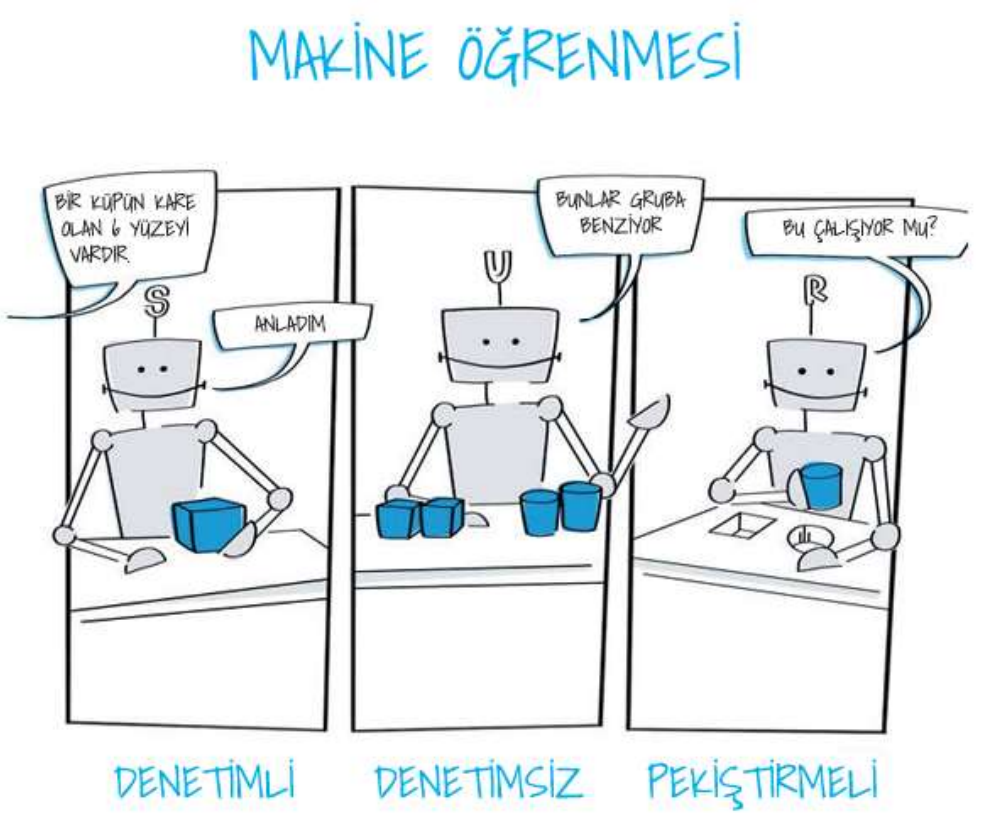
PEKİŞTİRMELİ ÖĞRENME

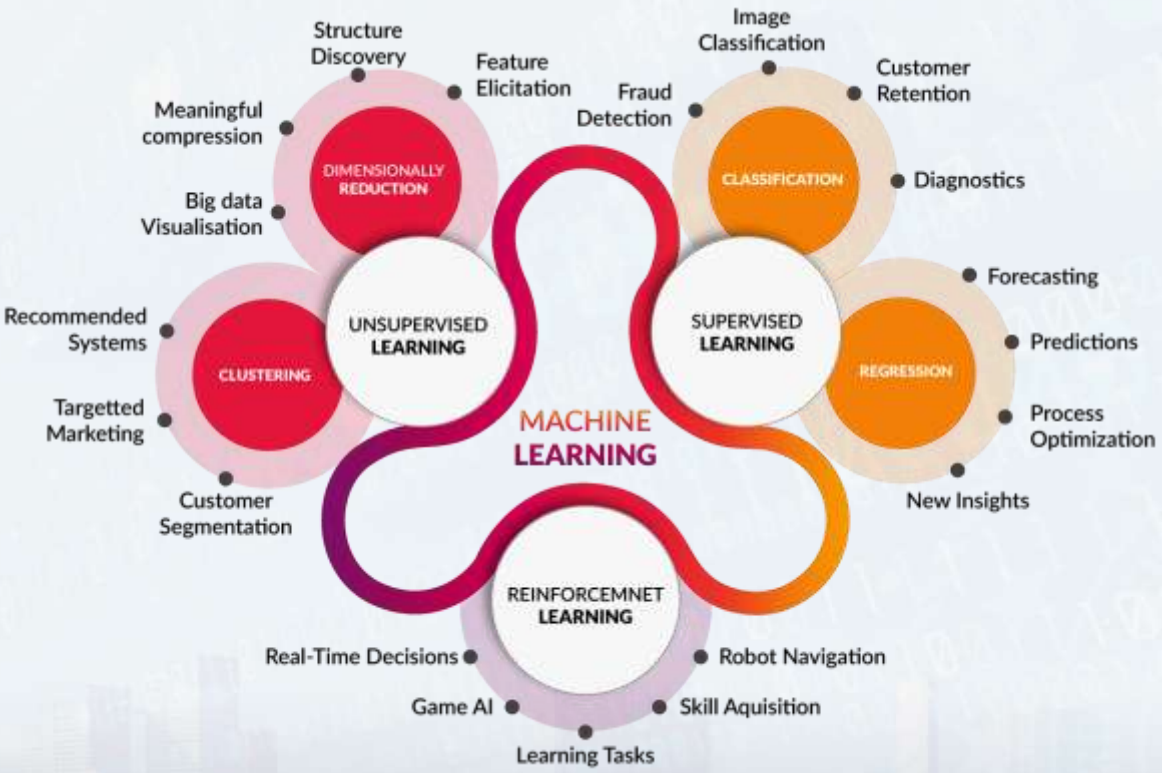
- Pekiştirmeli Öğrenme, Markov Karar sürecini kullanmaktadır. Markov Karar Süreçlerinin algılama (sensation), eylem (action) ve hedef (goal) olmak üzere 3 önemli özelliği bulunmaktadır.
- Pekiştirmeli öğrenmede eylemi gerçekleştiren ve öğrenen etkene ajan denilmektedir.
- Tüm öğrenme ajanları açık hedeflere sahip olmalı ve çevrenin tüm özelliklerini algılayabilmelidir. Ajan büyük bir davranış sisteminin bileşeni olabilir.

PEKİŞTİRMELİ ÖĞRENME

- Uygulamanın farklı bilim alanlarına da katkıları bulunmaktadır. Örneğin psikolojik açıdan bakıldığında bir kararı verirken nasıl bir yol izlediğimizi daha önce verdiğimiz kararların sonuçlarından öğrenmenin sağlanıp sağlanmadığının cevabı bu araçlarla planlanabilir.
- Gündelik hayatlarımıza ilişkin bir örnekte sokaklarda çöp kutularını boşaltan bir robot tasarladığınızı düşünün robot bir sonraki çöp kutusuna mı yoksa şarj istasyonuna mı gitmesi gerektiğine o an ki şarj kapasitesine ve geçmişte böyle bir durumda en yakın şarj ünitesine nasıl ulaştığıyla ilgili başarısı sayesinde pekiştirmeli öğrenmeyle karar verebilir.

MAKİNE ÖĞRENMESİ ÖZET





DERİN ÖĞRENME

- Makine öğrenmesinin (yapay öğrenme) sınıflarından birisi Derin Öğrenmedir.
- Derin öğrenme, makine öğrenmesinin; makine öğrenmesi ise yapay zekânın alt dalı olarak ifade edilebilir. Bu öğrenmede, özellik çıkarma ve dönüştürme için birçok doğrusal olmayan işlem birimi katmanı kullanılmaktadır.
- Birbirini takip eden yani her ardışık katman, bir önceki katmandaki çıktıyı girdi olarak almaktadır (Deng and Yu 2014).
- Derin öğrenme verilerin birden fazla özellik seviyesinin veya temsillerinin öğrenilmesine dayanan bir yapıdır.
- Alt seviyelerde bulunan özelliklerden üst seviyedeki özelliklerin türetilmesiyle hiyerarşik bir temsil oluşturulmaktadır.

DERİN ÖĞRENME

- Soyutlamanın farklı seviyelerine karşılık gelmekte olan birden çok temsil seviyesini bu temsil öğrenmektedir (Bengio 2009).
- Temel olarak verinin temsilinden öğrenmeye dayalı bir öğrenmedir. Öğrenme işlemini için ne kadar çok veri girişi olursa o kadar çok başarılı olmaktadır.
- Veriler birden çok katmandan geçmektedir.
- Üst katmanlar dahafazla ayrıntı çıkaran katmanlardır. Derin öğrenme gözetimli, yarı gözetimli veya gözetimsiz olarak gerçekleştirilebilir.

DERİN ÖĞRENME

- ASELSAN'ın arge merkezinde yürütülen silah ve güvenlik sistemleri için görüntü ve doğal dil işleme alanlarında faaliyetleri Türkiye'de yapılan derin öğrenme çalışmalarına örnek verilebilir.
- OttOCR projesinde, Osmanlıca karakter tanıma sistemi ve Open zeka projesi görüntü ve video tanımlama için derin öğrenme API'leri sunulmaktadır.
- Çok katmanlı Perceptron (Multilayer Perceptrons), Evrişimsel Sinir Ağı (Convolutional Neural Networks), Yinelgeli Sinir Ağı (Recurrent Neural Networks) üç ana derin öğrenme modelidir.

Evrişimsel Sinir Ağı

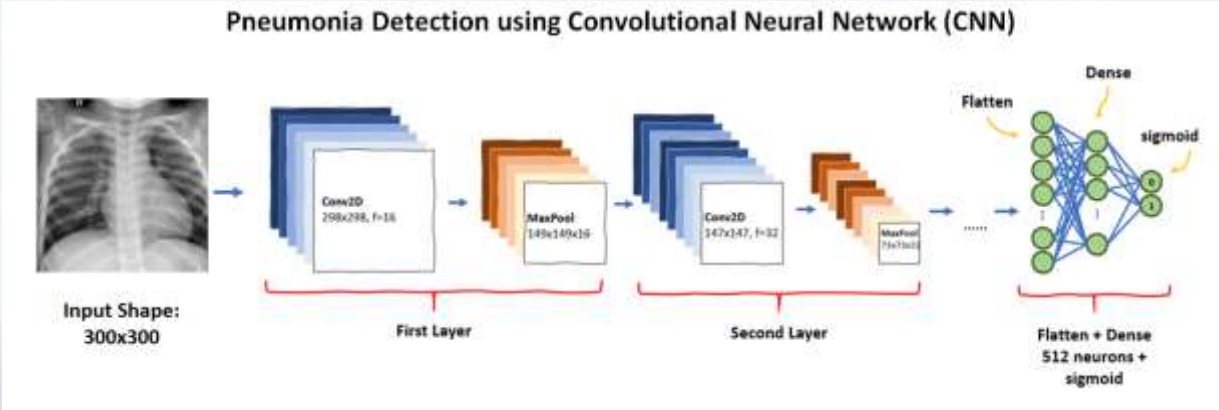
Çok katmanlı algılayıcıların (Multi Layer Perceptron-MLP) bir türü olan Evrişimsel Sinir Ağı (Convolutional Neural Networks-CNN), derin öğrenme algoritmalarının içinde en yaygın bilinenidir. İleri yönlü bir sinir ağı olan Evrişimsel Sinir Ağı algoritması, hayvanların görme merkezinden esinlenilerek ortaya atılmıştır.

Hayvan görme merkezindeki hücreler tüm görseli kapsayacak şekilde alt bölgelere ayrılmıştır. Basit hücrelerin kenar benzeri özelliklere, karmaşık hücrelerin ise daha geniş alıcılarla, tüm görsele yoğunlaştığı ifade edilmektedir.

Evrişimsel Sinir Ağındaki matematiksel işlem, bir nöronun kendi uyarı alanından uyaranlara verdiği cevap olarak düşünülebilir (Fukushima and Miyake 1982; Hubel and Wiesel 1968; LeCun et al. 1998).

Evrişimsel Sinir Ağı

Evrişimsel Sinir Ağları, bir veya daha fazla evrişimsel (konvolüsyonel) katman, altörnekleme (subsampling) katmanı ve bunun ardından standart çok katmanlı bir sinir ağı gibi bir veya daha fazla tamamen bağlı katmandan oluşmaktadır (LeCun et al. 1998; LeCun, Bengio, and Hinton 2015).



Tekrarlayan Sinir Ağları

- Tekrarlayan Sinir Ağı (Recurrent Neural Network-RNN), birimler arasındaki bağlantıların yönlendirilmiş bir döngü oluşturduğu, genel olarak her girdi ve çıktının birbirinden bağımsız olduğu varsayılan yapay sinir ağı sınıfıdır.
- Bu döngü ile, dinamik zamansal davranış sergilemesine olanak tanıyan bir ağ iç durumu RNN ile oluşturulmaktadır.
- Bu döngüler İleri beslemeli sinir ağlarından farklı olarak giriş belleğini girdilerin rastgele dizilerini işlemek için kullanabilmektedirler.
- RNN’lerde ki temel düşünce sıralı bilgileri kullanmaktır.
- Görüntü tabanlı verilerde tüm girdilerin (veya çıktıların) birbirinden bağımsız olduğunu varsayılmaktadır.

Tekrarlayan Sinir Ağları

Bir cümle içinde bir sonraki kelimeyi tahmin etmek için, o anki kelimeden önce hangi sözcüklerin geldiğini bilmek gerekmektedir bu nedenle RNN'ler NLP gibi zaman değişkeni olan alanlar için iyi çıkarımlar yapamamaktadır.

RNN'deki yinelenen (recurrent), bir dizinin her öğesi için (cümledeki kelimeler gibi) aynı görevi önceki çıktılara bağlı olarak yerine getirmesini ifade etmektedir.

Örneğin "Balık denizde yaşar." cümlesinde "deniz" kelimesini tahmin etmek kolay olacaktır. Ancak bağlamlar arası boşluklar arttıkça RNN modelin geçmişten gelen bir bilgiyi kullanması oldukça zor olacaktır.

Tekrarlayan Sinir Ağları

Teorik olarak mümkün olan “uzun-vadeli bağımlılıklar”, pratikte büyük problemlere yol açmış bu problemi çözmek için, uzun vadeli bağımlılıkları öğrenebilen özel bir RNN türü olan Uzun Kısa Vadeli Bellek (Long Short Term Memory - LSTM) ağları kullanılmaya başlanmıştır.

Uzun Kısa Vadeli Hafıza Ağları

1997 yılında Hochreiter ve Schmidhuber tarafından Uzun vadeli bağımlılıkları öğrenebilen özel bir RNN türü olan Uzun Kısa Vadeli Bellek (Long Short Term Memory - LSTM) ağları tanıtılmıştır (Hochreiter and Schmidhuber 1997).

Bu model giriş, unutma ve çıkış olmak üzere 3 kapı, blok girişi, Sabit Hata Döngüsü, çıkış aktivasyon fonksiyonu ve gözetleme (peephole) bağlantılarına sahiptir (Greff et al. 2016).

Bloğun çıktısı tekrar tekrar bloğun girişine ve tüm kapılarına bağlanmaktadır. Gözetleme bağlantıları ve unutma kapısı ilk geliştirilen yapıda yer almamaktadır.

Modelin kendi durumunu sıfırlaması için unutma kapısı, kesin zamanlamaları öğrenmeysini kolaylaştırmak için ise gözetleme bağlantıları eklenmiştir (Gers and Schmidhuber 2000; Gers, Schmidhuber, and Cummins 1999).

Kısıtlı Boltzmann Makineleri (Restricted Boltzmann Machines-RBM)

Kısıtlı Boltzmann Makineleri (Restricted Boltzmann Machines-RBM), Boltzmann Makinalarının bir türüdür. Girdi seti üzerinde olasılık dağılımını öğrenebilen üretken bir rastgele yapay sinir ağıdır.

Aralarında simetrik bağlantı bulunan görünür ve gizli olmak üzere 2 parçalı graftan oluşmaktadır.

Bir graf içindeki düğümlerde kendi aralarında bağlantı bulunmamasına rağmen gizli birimler arasında da bağlantı bulunmaktadır.

Bu kısıtlama, Boltzmann makinelerinin genel sınıfı için mevcut olanlardan daha etkili eğitim algoritmalarına imkan tanımaktadır .

Sınırlı Boltzmann Makinelerinin en büyük avantajı katmanlara ait birimler diğer katmanın bilinmesi durumunda şartlı olarak bağımsız olmasıdır.

Derin İnanç Ağları (Deep Belief Network-DBN)

- Birden fazla Kısıtlı Boltzmann Makineleri ağının üst üste yığılmasından Derin İnanç Ağları (Deep Belief Network-DBN) oluşmaktadır.
- Derin inanç ağları çoklu stokastik, gizli değişken katmanlarından oluşan olasılıksal üretici modellerdir.
- Gizli değişkenler tipik olarak ikili değerlere sahiptir ve genellikle gizli birimler veya özellik dedektörleri olarak adlandırılmaktadır.
- Üstte bulunan iki katman, simetrik ve aralarında yönlendirilmemiş bağlantılara sahiptir. İlişkili bir hafıza oluşturmaktadır.
- Yukarıda yer alan katmandan yukarıdan aşağıya doğru yönlendirilmiş bağlantıları alan alt katmanlar bulunmaktadır.
- En alt katmandaki birimlerin durumları bir veri vektörünü temsil etmektedir.

Derin İnanç Ağları (Deep Belief Network-DBN)

İki önemli özelliği,

- Bir katmandaki değişkenlerin, yukarıdaki katmandaki değişkenlere nasıl bağlı olduğunu belirleyen, üretici ağırlıkları öğrenmek için yukarıdan aşağıya etkili bir katman-katman prosedürünün bulunması,
- Öğrenmeden sonra, her katmandaki gizli değişkenlerin değerleri, alt katmandaki gözlenen bir veri vektörüyle başlayan ve ters yönde üretici ağırlıkları kullanan tek, aşağıdan yukarıya bir geçişle çıkarılabilmesidir.

Derin İnanç Ağları (Deep Belief Network-DBN)

İki önemli özelliği,

- Bir katmandaki değişkenlerin, yukarıdaki katmandaki değişkenlere nasıl bağlı olduğunu belirleyen, üretici ağırlıkları öğrenmek için yukarıdan aşağıya etkili bir katman-katman prosedürünün bulunması,
- Öğrenmeden sonra, her katmandaki gizli değişkenlerin değerleri, alt katmandaki gözlenen bir veri vektörüyle başlayan ve ters yönde üretici ağırlıkları kullanan tek, aşağıdan yukarıya bir geçişle çıkarılabilmesidir.

OTONOM ARAÇLAR

IBM WATSON

https://www.youtube.com/watch?v=qG6jfHI4ucw

Teşekkürler

T.C. ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI