

DEEP LEARNING

Arda Yakakayı, 19253519 — ayakakayi17@posta.pau.edu.tr

Özet—Yapay Zeka ve Makine Öğrenmesi şu anda en popüler konulardandır. Peki yapay zeka ve derin öğrenme nedir? Yapay Zeka, bilgisayarın veya bilgisayar kontrolündeki bir robotun çeşitli faaliyetleri zeki canlılara benzer şekilde yerine getirme kabiliyetidir. Buna karşılık derin öğrenme ise yapay sinir ağlarının ve insan beyninden ilham alan algoritmaların veriden öğrendiği bir makine öğreniminin alt kümesidir. Makine öğrenimine geçişin sağlanması ile akla gelen sorulara ilk kez 1950 yılında Alan Turing ile rastlanmıştır. Ortaya çıkan Turing Makinesi ile Bilgisayar Biliminin ilk adımı atılmıştır. Yapay Sinir Ağları'na değinecek olursak bilgisayarın gerekli işlemleri hızlı yapabilmesini sağlamak amacıyla ortaya çıkmıştır ve tıpkı insan beyni gibi nöronlardan oluşur. Tüm nöronlar birbirine bağlıdır ve çıktıyı etkilemektedir. Nöronların giriş, gizli ve çıktı katmanları vardır. Yapay sinir ağ modelleri ise tek katmanlı ve çok katmanlı algılayıcılar, ileri beslemeli ve geri beslemeli yapay sinir ağlarıdır. Derin öğrenmede kullanılan tekniklerin yanı sıra belli başlı diller ve frameworkler vardır. En başta bahsettiğimiz gibi derin öğrenmenin popülerleşmesiyle birlikte derin öğrenme ile ilgili belli başlı çalışmalar (yapılan kan testleri, gerçeğe yakın yüzler elde edilmesi gibi) yapılmaya başlanmıştır. Türkiye'de ise derin öğrenme ASEL SAN'la önem kazanmıştır.

Anahtar kelimeler—Ağ Saldırısı, Akson, Algoritma, Besleme, Bigdata, Bulut Servisi, Dartmouth, Dentrin, Derin Öğrenme, Diferansiyel Gizlilik, Fonksiyon, Framework, GPU, İnternet, Java, Javascript, Lisp, Makine, Makine Öğrenmesi, Nöron, Proses, Python, R Programming, Sinaps, Sinir Ağları, Spam, Veri, Yapay Zeka, Zeka

I. GİRİŞ

Deep Learning (Derin Öğrenme) konusu, Deep Learning kavramının tanımlanması ile başlanılıp kısaca açıklanarak birçok alt içerik belli bölümlerde incelenecektir. Bölüm II Deep Learning'in ne olduğunu ve nerelerde kullanıldığını açıklamaktadır. Bölüm III Deep Learning kavramından önce yapay zekaya değinmekle birlikte Bölüm IV Yapay Sinir Ağları'nı ele almaktadır. Bölüm V Deep Learning'in önemini kısaca açıklar ve akabinde Bölüm VI kullanılan yeni tekniklerden bahsetmektedir. Bölüm VII Deep Learning'de kullanılanlardan bahsederken son olarak Bölüm VIII Deep Learning'in popülerleşmesiyle ilgili kısa bir bilgi vermekle beraber Deep learning ile ilgili çalışmalar hakkında bilgiler vermektedir.

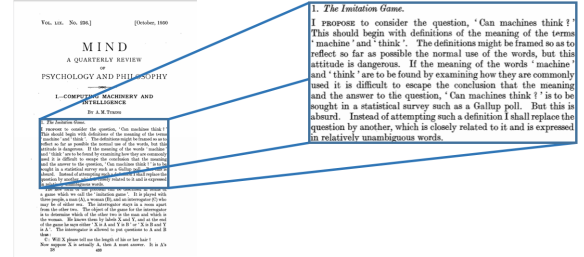
II. DEEP LEARNING NEDİR VE NERELERDE KULLANILIR?

Makinelerin dünyayı algılama ve anlamasına yönelik yapay zeka geliştirmede en popüler yaklaşım olan derin öğrenmede şu anda anlamaya ilgili belirli görevlere odaklanılmış olup birçok başarı elde edilmiştir. Derin öğrenme yüz, plak ve ses tanıma sistemlerinde, parmak izi ve iris okuyucularda, sürücüsüz arabalarda kullanılmaktadır.

III. DEEP LEARNING KAVRAMINDAN ÖNCE...

Makine¹ Gücüne geçişin sağlanması akla yeni sorular, yeni meraklar getirmiştir. Bu soruların somut haline 1950 yılında Alan Turing ile rastlanmış bulunmaktayız. Bir makalesindeki 'Can Machines Think' sorusuyla ve çalışma arkadaşlarıyla ortaya çıkardıkları Turing Makinesi ile Bilgisayar Biliminin doğmasına yol açmıştır. Makinelerin düşünebilecekleri düşüncesi, bilgisayarların oluşmasına sebebiyet vermiştir. İlk bilgisayarların bir kaç hesap işlemi dışında kapsamlı şeyler yapamaması Machine Learning kavramına ön ayak olmuştur.

Yapay Zeka (Artificial Intelligence)²: Yapay zeka alanı; makinelerin deneyimle öğrenebileceği, insana gerek olmadan beceriler kazanabileceği makine öğrenimini kapsar. Derin öğrenme ise, yapay sinir ağlarının ve insan beyninden ilham alan algoritmaların veriden öğrendiği bir makine öğreniminin alt kümesidir. Derin öğrenme algoritmaları ne kadar çok öğrenirse o kadar iyi performans gösterir.



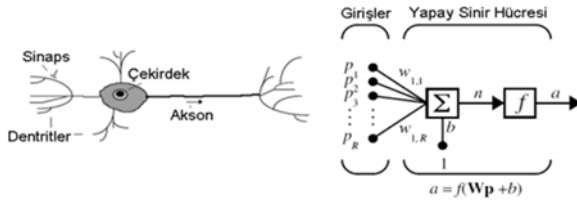
Şekil 1:1950 yılında Alan Turing Mind Dergisinde yayımlanmış olduğu makalesinde, makinelerin düşünebileceğinden bahsetmiştir.[1]

IV. YAPAY SINIR AĞLARI (ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS)

Bilgisayarın gerekli işlemleri insanlardan daha hızlı yapabilmesini sağlamak amacıyla ortaya çıkan bir bilgi işlem teknolojisi.

¹makine kavramı en basit tanımıyla herhangi bir enerji türünü,baska bir enerji türüne dönüştürmek,belli bir güçten yararlanarak bir işi yapmak veya etki oluşturmak için,disliler,yataklar ve miller gibi çeşitli elemanlardan oluşan düzenekler bütünüdür.

²Yapay Zeka'yı anlayabilmemiz için öncelikle Zeka kavramını anlamış olmamız gerekir.Zeka psikoloji biliminde zihnin öğrenme,öğrenilenden yararlanılabilme,yeni durumlarla uyabilme ve yeni çözüm yolları bulabilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır.



Şekil 2: İnsan beynindeki nöronların çalışmaları taklit edilmiş (biyolojideki sinir sistemi) ve 'yapay sinir ağları' olarak isimlendirilmiştir.

Yapay sinir ağlarının yapısında yapay sinirler vardır ve bunlara '**proses**' denir. Prosesler:

- **Girdiler;** Dış dünyadan gelen bilgilerdir.
- **Ağırlıklar;** Hücreye gelen bilginin önemi ve hücre üzerindeki etkisini gösterir.
- **Toplama Fonksiyonu (Birleşme Fonksiyonu);** Hücreye gelen net bilgi hesaplar.
- **Aktivasyon Fonksiyonu;** Hücreye gelen net bilgi işlenir.
- **Çıktı;** Aktivasyon fonksiyonunun belirlediği çıktı değeridir.

Biyolojik Sinir Sisteminin Yapay Sinir Sistemi Üzerinden Gösterimi	
Biyolojik Sinir Sistemi	Yapay Sinir Sistemi
Nöron	İşlemci Eleman
Dentrit	Toplama Fonksiyonu
Hücre Gövdesi	Transfer Fonksiyonu
Aksonlar	Yapay Nöron Çıktışı
Sinapslar	Ağırlıklar

Şekil 3:³ Sinir sistemi elemanlarının, Yapay Sinir Ağı modelindeki terminolojisi yukarıdaki tabloda belirtilmiştir.[3]

Yapay sinir ağlarının özellikleri olarak doğrusal olmama, paralel çalışma, öğrenme, genelleme, eksik verilerle çalışma gibi maddeleri sıralayabiliriz. Yapay sinir ağ modelleri:

- **Tek Katmanlı Algılayıcılar;** Sadece girdi ve çıktıdan meydana gelir.
- **Çok Katmanlı Algılayıcılar;** Doğrusal olmayan, birbirine paralel olarak bağlanmış ağlar mevcuttur.
- **İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları;** Çok katmanlı algılayıcılar gibi üç katmanı vardır.
 - Giriş Katmanı
 - Gizli Katman
 - Çıkış Katmanı

Nöronların girişten çıkışa doğru tek yönlü bilgi akışı söz konusudur.

- **Geri beslemeli Yapay Sinir Ağları;** Çıktı ya da gizli katmanlarında oluşan çıktı tekrar girdi olarak verilebilmektedir. Böylece girişlerin hem ileri yönde hem geri yönde beslenmesi gerçekleşir.

Yapay sinir ağları; trafik kontrolü, sağlık hizmetleri, istatistiksel tahmin yöntemleri gibi alanlarda kullanılmasına karşın en yaygın kullanım alanı insansı robotlardır.

³İlk yapay sinir ağı modeli 1943 yılında bir sinir hekimi olan Warren McCulloch ve bir matematikçi olan Walter Pitts tarafından Sinir Aktivitesinde Düşüncelere Ait Bir Mantıksal Hesap (A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity) başlıklı makale ile ortaya çıkarılmıştır.

V. DEEP LEARNING'IN ÖNEMİ

Derin öğrenme; endüstriyel uzmanların, konuşma, görüntü tanıma ve doğal dil işleme gibi yıllar önce imkansız olan zorlukların üstesinden gelmelerini sağladı. Derin öğrenme, donanım alanındaki gelişme nedeniyle yapay zekanın geleceği olarak da düşünülebilir.

VI. DEEP LEARNING'DE KULLANILAN YENİ TEKNİKLER

Diferansiyel Gizlilik ile Derin Öğrenme tekniğini ele alırsak modellerin eğitimi kitle kaynaklı ve hassas bilgiler içeren büyük, temsili veri kümeleri gerektirir. Modeller bu veri kümelerinde özel bilgiler açığa çıkarmamalıdır. Ayrıca bu teknikte mütavazi ve yönetilebilir bir bütçeyle derin sinir ağları eğitilebilir. Ağ Saldırı Tespitiyle Derin Öğrenme tekniğinde; saldırı tespit analizleri, ağı durumunu almak gibi güvenlik olaylarından bahsedilebilir. Biyomedikal Görüntülerde Derin Öğrenmeye bakacak olursak mevcut yöntemler ile tek katmanlı görüntüler üzerinden işlem yapıyorken, derin öğrenme modeliyle çok katmanlı görüntüler üzerinden performansı yüksek sonuçlar alınabilmektedir.

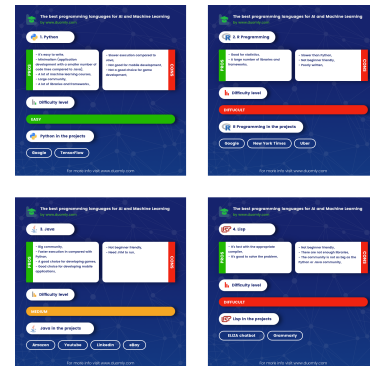
VII. DEEP LEARNING'DE KULLANILANLAR

Derin Öğrenmede kullanılan programlama dilleri: [2]

- Python
- R Programming
- Java
- Lisp
- JavaScript

Derin Öğrenmede kullanılan frameworkler:

- Caffe
- Torch
- Theano
- TensorFlow
- DL4J

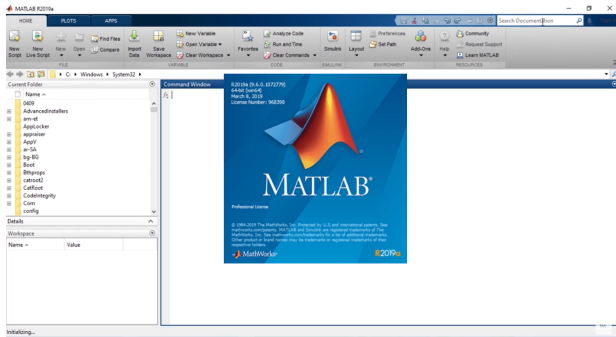


Şekil 4: Derin Öğrenme alanında en çok tercih edilen 4 dilin karşılaştırılması

VIII. DEEP LEARNING NEDEN BU KADAR POPÜLERLEŞTİ VE DEEP LEARNING İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Derin öğrenme, modellerin daha derin ve karmaşık hale gelmesi, veri miktarının artması, GPU'lar ve işlem gücünün

artması ve derinliğin artması sayesinde bu kadar popülerleşti. Deep Learnin ile ilgili çalışmalara örnek olarak; 256 Hastanın kalp Mı Kan testleri 30.000den farklı kalp atışıyla ölçülerek yapılan bir testte hastanın kalp krizi geçirme ihtimalinin hesaplanması amaçlanması ve IBM tarafından geliştirilen makinenin doğruluk oranı %80 olarak sonuçlanması, Deep Learning sayesinde kaynak ve hedef olarak belirlenen yüzler bir araya getirilmesiyle gerçeğe yakın yüzler elde edilmesi örnek olarak verilebilir. Türkiye’de ise yapay zeka ses tanıma ve görüntü işleme gibi uygulama alanları ile ASELSAN’da önem arz etmektedir. Mathworks Graphics’in geliştirdiği MATLAB yazılımı ASELSAN’da kontrol, görüntü işleme, sinir ağları, genetik algoritma gibi alanları kapsayan tasarım faaliyetlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.



Şekil 5: Mathworks tarafından geliştirilen MATLAB yapay zeka da dahil olmak Makine Öğrenmesi, simülasyon, Lineer Denklem çözümleri gibi pek çok alanda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] Alan Turing'in 1950 yılında yayımlamış olduğu can machines think isimli makalesi. <https://www.csee.umbc.edu/courses/471/papers/turing.pdf>. Erişim Tarihi: 11.04.2020.
- [2] Artıları ve eksileriyle yapay zeka ve makine Öğrenmesi alanlarında en çok kullanılan programlama dilleri. <https://www.blog.duomly.com/which-programming-language-is-the-best-for-machine-learning-and-artificial-intelligence/>. Erişim Tarihi: 14.04.2020.
- [3] Yapay sinir ağları nedir? <https://kod5.org/yapay-sinir-aglari-ysa-nedir/>. Erişim Tarihi: 10.04.2020.