



ANKARA
HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
UZAKTAN EĞİTİM UYGULAMA VE
ARAŞTIRMA MERKEZİ

YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİ VE YÖNETİMİ

7. Yapay Sinir Ağları

7.1. Yapay Sinir Ağları Nedir

Yapay sinir ağları (Artificial Neural Networks, ANN), biyolojik sinir ağlarından esinlenerek geliştirilen, makine öğrenmesi ve yapay zeka alanlarında yaygın olarak kullanılan bir modeldir. Yapay sinir ağları, beyin hücrelerinin (nöronların) bilgi işleme biçimini taklit ederek, veri girdilerinden çıkarımlar yapabilen ve öğrenebilen sistemlerdir. Bir yapay sinir ağı, genellikle giriş katmanı, bir veya daha fazla gizli katman ve çıkış katmanından oluşur. Her katman, bir dizi yapay nörondan meydana gelir ve her nöron, diğer katmanlardaki nöronlarla bağlantılıdır.

Her bir nöron, aldığı girişleri belirli ağırlıklarla çarpar ve bu ağırlıklı girişleri toplar. Toplam, bir aktivasyon fonksiyonundan geçirilerek bir çıktı oluşturur. Bu çıktılar, bir sonraki katmandaki nöronlara giriş olarak iletilir. Bu şekilde, veriler ağı boyunca iletilir ve işlenir. Sinir ağları, bu ağırlıkları öğrenme süreci boyunca optimize ederek, verilen girdilere karşılık doğru çıktıları üretmeyi öğrenir. Öğrenme süreci genellikle "geri yayılım (backpropagation)" adı verilen bir algoritma ile gerçekleştirilir. Geri yayılım, hata oranını minimize etmek amacıyla ağırlıkları iteratif olarak ayarlar.

Yapay sinir ağlarının en büyük avantajlarından biri, çok karmaşık ve doğrusal olmayan ilişkileri modelleyebilme yetenekleridir. Bu özellik, onları görüntü tanıma, doğal dil işleme, ses tanıma gibi alanlarda oldukça etkili kılar. Derin öğrenme olarak bilinen ve çok sayıda gizli katman içeren derin sinir ağları, bu tür kompleks görevlerde son derece başarılı sonuçlar elde etmiştir. Örneğin, Convolutional Neural Networks (CNN) ve Recurrent Neural Networks (RNN) gibi özel yapay sinir ağı mimarileri, sırasıyla görüntü işleme ve zaman serisi verileri gibi özel veri türleri için geliştirilmiştir.

Bununla birlikte, yapay sinir ağları bazı zorluklarla da karşı karşıyadır. Büyük veri setleri ve yüksek hesaplama gücü gerektiren bu modeller, özellikle derin ağlar söz konusu olduğunda, eğitim süreci çok zaman alıcı olabilir. Ayrıca, aşırı uyum (overfitting) gibi problemler de sinir ağlarının performansını olumsuz etkileyebilir. Aşırı uyumu önlemek için dropout gibi teknikler kullanılabilir. Yapay sinir ağları, parametre sayısının fazla olması nedeniyle de yorumlanabilirlik açısından zorluklar sunabilir. Ancak, bu zorluklara rağmen, yapay sinir ağları, günümüzde birçok alanda en güçlü ve etkili öğrenme yöntemlerinden biri olarak kabul edilmektedir.

7.2. Yapay Sinir Ağlarının Avantajları

Yapay sinir ağlarının en belirgin avantajlarından biri, karmaşık ve doğrusal olmayan ilişkileri modelleyebilme yetenekleridir. Geleneksel istatistiksel ve makine öğrenmesi yöntemlerinin aksine, yapay sinir ağları, çok katmanlı yapı ve yüksek sayıda parametre sayesinde verilerdeki karmaşık desenleri yakalayabilir. Bu özellik, özellikle görüntü tanıma, ses tanıma, doğal dil işleme gibi görevlerde yapay sinir ağlarını oldukça güçlü kılar. Örneğin, Convolutional Neural Networks (CNN) ile derin öğrenme teknikleri, görüntü işleme alanında büyük başarılarla imza atmıştır. Bu tür ağlar, çok sayıda katman ve nöron sayesinde, verilerdeki ince ayrıntıları öğrenebilir ve bu sayede daha yüksek doğruluk oranları elde edebilir.

Bir diğer önemli avantaj ise, yapay sinir ağlarının esnekliği ve genelleme yeteneğidir. Birçok farklı problem türüne uyarlanabilirler ve verilerden otomatik olarak öğrenerek, insan müdahalesi olmaksızın kararlar alabilirler. Bu, özellikle büyük veri setlerinde ve karmaşık karar verme süreçlerinde büyük bir avantaj sağlar. Ayrıca, yapay sinir ağları, öğrenme süreçlerinde adaptif olabilir ve bu sayede sürekli olarak gelişen, dinamik veri ortamlarında bile etkili sonuçlar üretebilir. Özellikle, transfer öğrenme gibi teknikler sayesinde, bir alanda öğrenilen bilgilerin başka bir alanda kullanılması mümkün hale gelmiştir, bu da yapay sinir ağlarının kullanım alanını genişletir ve daha az veriyle bile etkili sonuçlar elde edilmesine olanak tanır.

7.3. Yapay Sinir Ağlarının Dezavantajları

Yapay sinir ağlarının dezavantajlarından biri, yüksek hesaplama maliyetleri ve uzun eğitim süreleridir. Derin sinir ağları, büyük miktarda veri ve yüksek işlem gücü gerektirir, bu da eğitim süreçlerini zaman alıcı ve maliyetli hale getirebilir. Özellikle büyük ve karmaşık modeller, güçlü grafik işlem birimleri (GPU) veya özel donanım gerektirebilir. Eğitim sürecindeki bu yüksek maliyet, birçok uygulama ve araştırma projesi için sınırlayıcı bir faktör olabilir. Ayrıca, büyük veri setleri gerektirdiği için, veri toplama ve ön işleme aşamaları da zaman alıcı ve karmaşık olabilir.

Bir diğer dezavantaj, yapay sinir ağlarının "kara kutu" doğasıdır; yani, modelin iç işleyişini ve karar verme süreçlerini anlamak zor olabilir. Bu, modelin tahminlerinin neden doğru veya yanlış olduğunu açıklamakta güçlük çekmek anlamına gelir. Özellikle kritik kararlar alınan alanlarda (örneğin, tıp veya finans), modelin kararlarını açıklayabilmek ve güvenilirliğini anlamak önemlidir. Aşırı uyum (overfitting) riski de bir başka önemli sorun olabilir; model, eğitim verilerine çok iyi uyum sağladığında, yeni veya

görülmemiş veriler üzerinde kötü performans gösterebilir. Bu sorunları aşmak için çeşitli teknikler, örneğin regularizasyon ve dropout gibi yöntemler, kullanılabilir, ancak bu da modelin karmaşıklığını ve bakımını artırabilir.

7.4. Yapay Sinir Ağlarının İşletmelerde Kullanımı

Yapay sinir ağları, işletmelerde çeşitli uygulama alanlarında etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Birincil kullanım alanlarından biri müşteri deneyimini geliştirmedir. Sinir ağları, büyük veri setleri üzerinde analiz yaparak, müşteri davranışlarını ve tercihlerini anlamaya yardımcı olabilir. Örneğin, e-ticaret sitelerinde kişiselleştirilmiş ürün önerileri sunarak, müşterilere daha uygun ve ilgi çekici ürünler sunar. Ayrıca, müşteri hizmetlerinde chatbotlar ve sanal asistanlar olarak kullanılan yapay sinir ağları, 24/7 hizmet sunarak müşteri memnuniyetini artırabilir ve müşteri destek süreçlerini otomatikleştirir.

İkinci olarak, yapay sinir ağları pazarlama stratejilerinin optimize edilmesinde kullanılır. Sinir ağları, kampanya performanslarını analiz ederek, hangi stratejilerin en etkili olduğunu belirlemeye yardımcı olabilir. Örneğin, reklamların hedef kitleye ne kadar etkili ulaştığını ölçebilir ve bu veriler doğrultusunda reklam bütçelerini ve stratejilerini yeniden düzenleyebilir. Ayrıca, sosyal medya analizleri yaparak markaların çevrimiçi itibarlarını yönetmelerine ve potansiyel müşteri segmentlerini daha iyi hedeflemelerine olanak tanır.

Son olarak, finans ve risk yönetimi alanında yapay sinir ağları önemli bir rol oynar. Finansal kurumlar, kredi risklerini değerlendirmek ve dolandırıcılığı tespit etmek için sinir ağlarını kullanabilir. Örneğin, kredi başvurularındaki verileri analiz ederek, müşterilerin kredi geri ödeme yeteneklerini tahmin edebilir ve riskli başvuruları belirleyebilir. Ayrıca, piyasa trendlerini ve fiyat hareketlerini tahmin etmek için sinir ağları kullanılabilir, bu da yatırım kararlarını daha bilinçli ve veri odaklı hale getirir. Yapay sinir ağları, bu şekilde finansal analizleri daha hızlı ve doğru bir şekilde yaparak işletmelerin stratejik kararlarını destekler.

KAYNAKÇA

- Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). Artificial intelligence: a modern approach. Pearson.
- Burkov, A. (2019). The hundred-page machine learning book (Vol. 1, p. 32).
- Quebec City, QC, Canada: Andriy Burkov.
- Smola, A. (2008). Introduction to machine learning. Link: <https://alex.smola.org/drafts/thebook.pdf>

BÖLÜM SORULARI

- 1) Yapay sinir ağlarının temel yapısını açıklayın. Girdi, gizli ve çıktı katmanlarının işlevleri nelerdir?
- 2) Eğitim sürecinde ileri yayılım (forward propagation) ve geri yayılım (backpropagation) işlemlerinin rolünü açıklayın.
- 3) Yapay sinir ağlarının büyük veri setlerinde yüksek performans göstermesinin nedenlerini ve avantajlarını belirtin.
- 4) Yapay sinir ağlarının işletmelerdeki bazı uygulama alanlarını örneklerle açıklayın. Örneğin, müşteri hizmetleri, pazarlama ve finansal analizde nasıl kullanıldığını tartışın.