

# ÖĞRENME ALGORİTMALARINA GÖRE YAPAY SİNİR AĞLARI

- Yapay sinir ağlarının verilen girdilere göre çıktı üretebilmesinin yolu ağın öğrenebilmesidir. Bu öğrenme işleminin de birden fazla yöntemi vardır. Yapay sinir ağları öğrenme algoritmalarına göre **danışmanlı**, **danışmansız** ve **takviyeli öğrenme** olarak **üçe ayrılır**.

# Danışmanlı Öğrenme

- Danışmanlı öğrenme sırasında ağa verilen giriş değerleri için çıktı değerleri de verilir. Ağ verilen girdiler için istenen çıkışları oluşturabilmek için kendi ağırlıkların günceller. Ağın çıktıları ile beklenen çıktılar arasındaki hata hesaplanarak ağın yeni ağırlıkları bu hata payına göre düzenlenir.
- Hata payı hesaplanırken ağın bütün çıktıları ile beklenen çıktıları arasındaki fark hesaplanır ve bu farka göre her nörona düşen hata payı bulunur. Daha sonra her nöron kendine gelen ağırlıkları günceller.

# Danışmansız Öğrenme

- Danışmasız öğrenmede ağa öğrenme sırasında sadece örnek girdiler verilmektedir. Herhangi bir beklenen çıktı bilgisi verilmez. Girişte verilen bilgilere göre ağ her bir örneği kendi arasında sınıflandıracak şekilde kendi kurallarını oluşturur. Ağ bağlantı ağırlıklarını aynı özellikte olan dokuları ayırabilecek şekilde düzenleyerek öğrenme işlemini tamamlar.

# Destekleyici Öğrenme

- Bu öğrenme yaklaşımında ağın her iterasyonu sonucunda elde ettiği sonucun iyi veya kötü olup olmadığına dair bir bilgi verilir. Ağ bu bilgilere göre kendini yeniden düzenler. Bu sayede ağ herhangi bir girdi dizisiyle hem öğrenerek hem de sonuç çıkararak işlemeye devam eder.
- Örneğin; satranç oynayan bir yapay sinir ağı yaptığı hamlenin iyi veya kötü olduğunu anlık olarak ayırt edememesine rağmen yine de hamleyi yapar. Eğer oyun sonuna geldiğinde program oyunu kazandıysa yaptığı hamlelerin iyi olduğunu varsayacaktır ve bundan sonraki oyunlarında benzer hamleleri iyi olarak değerlendirerek oynayacaktır.

# YAPAY SİNİR AĞLARININ KULLANILDIĞI ALANLAR

Yapay sinir ağı başlıca; Sınıflandırma, Modelleme ve Tahmin uygulamaları olmak üzere, pek çok alanda kullanılmaktadır.

Başarılı uygulamalar incelendiğinde, YSA'ların çok boyutlu, gürültülü, karmaşık, kesin olmayan, eksik, kusurlu, hata olasılığı yüksek sensör verilerinin olması ve problemi çözmek için matematiksel modelin ve algoritmaların bulunmadığı, sadece örneklerin var olduğu durumlarda yaygın olarak kullanıldıkları görülmektedir.

Bu amaçla geliştirilmiş ağlar genellikle şu fonksiyonları gerçekleştirmektedirler;

- Muhtemel fonksiyon kestirimleri,
- Sınıflandırma,
- İlişkilendirme veya örüntü eşleştirme,
- Zaman serileri analizleri,
- Sinyal filtreleme,
- Veri sıkıştırma,
- Örüntü tanıma,
- Doğrusal olmayan sinyal işleme,
- Doğrusal olmayan sistem modelleme,
- Optimizasyon,
- Kontrol

- YSA'lar pek çok sektörde değişik uygulama alanları bulmuştur. Bunlardan bazıları;
- **Uzay:** Uçuş simülasyonları, otomatik pilot uygulamaları, komponentlerin hata denetimleri vs.
- **Otomotiv:** Otomatik yol izleme, rehber, garanti aktivite analizi, yol koşullarına göre sürüş analizi vs.
- **Bankacılık:** Kredi uygulamaları geliştirilmesi, müşteri analizi ve kredi müracaat değerlendirilmesi, bütçe yatırım tahminleri vs.
- **Savunma:** Silah yönlendirme, hedef seçme, radar, sensör sonar sistemleri, sinyal işleme, görüntü işleme vs.
- **Elektronik:** Kod sırası öngörüsü, çip bozulma analizi, non-lineer modelleme vs.
- **Eğlence:** Animasyonlar, özel efektler, pazarlama öngörüsü vs.
- **Finans:** Kıymet biçme, pazar performans analizi, bütçe kestirimi, hedef belirleme vs.
- **Sigortacılık:** ürün optimizasyonu, uygulama politikası geliştirme vs.
- **Üretim:** üretim işlem kontrolü, ürün dizaynı, makina yıpranmalarının tespiti, dayanıklılık analizi, kalite kontrolü, iş çizelgeleri hazırlanması vs.
- **Sağlık:** göğüs kanseri erken teşhis ve tedavisi, EEG, ECG, MR, kalite artırımı, ilaç etkileri analizi, kan analizi sınıflandırma, kalp krizi erken teşhis ve tedavisi vs.
- **Petro kimya:** arama, verim analizi vs.
- **Robotik:** yörünge kontrol, forklift robotları, görsel sistemler, uzaktan kumandalı sistemler, optimum rota belirleme vs.
- **Dil:** sözcük tanıma, yazı ve konuşma çevrimi, dil tercüme vs.
- **Telekomünikasyon:** görüntü ve data karşılaştırma, filtreleme, eko ve gürültü sönümlendirilmesi, ses ve görüntü işleme, trafik yoğunluğunun kontrolü ve anahtarlama vs.
- **Güvenlik:** parmak izi tanıma, kredi kartı hileleri saptama, retina tarama, yüz eşleştirme vs.
- Bu örnekler çoğaltılabilir. Görüldüęü gibi YSA'lar günlük hayatımızda farkında olmadığımız pek çok alanda kullanılmaktadır. Gün geçtikçe uygulama alanları genişlemekte ve gelişmektedir

- Öğrenen bir yapay sinir ağı yardımıyla bir sistemde veya cihazda meydana gelebilecek arızaların tanımlanma olanağı olmaktadır.
- Makro ekonomik tahminler, banka kredilerinin değerlendirilmesi, döviz kuru tahminleri, risk analizleri gibi örnekler de finansal konularda uygulama alanı bulmaktadır.
- Tıp biliminde, tıbbi sinyallerin ve kanserli hücrelerin analizinde, savunma sanayi uygulamalarında ise hedef izleme, nesnelere veya görüntüleri ayırma ve tanıma, askeri uçakların uçuş yörüngelerinin belirlenmesi gibi alanlarda kullanılmaktadır.
- Üretim sistemlerinin optimizasyonu, ürün analizi ve tasarımı, ürünlerin kalite analizi ve kontrolü, planlama ve yönetim analizi gibi alanların yanı sıra, robot sistemlerin kontrolü, doğrusal olmayan sistem modelleme, resim işleme, karakter el yazısı ve imza tanıma, veri madenciliği gibi alanlarda da kullanılmaktadır.
- Yapay Sinir Ağları uygulamaları genellikle tahmin, sınıflandırma, veri ilişkilendirme, veri yorumlama ve veri filtreleme işlemlerinde kullanılmaktadır.

- **Tahmin:** Bu amaçla kullanılan yapay sinir ağı, girdi değerlerini bir çıktıyı tahmin etmek için kullanılır. Döviz kuru tahmini örnek olarak verilebilir.
- **Sınıflandırma:** Bu amaçla kullanılan yapay sinir ağı, girdi değerlerini sınıflama görevini üstlenirler. Bir makine üzerinde görülen hataların sınıflandırılması örnek olarak verilebilir.
- **Veri İlişkilendirme:** Bu amaçla kullanılan yapay sinir ağı, öğrendiği bilgiler ile eksik olan bilgileri tamamlar. Eksik bir resmin tamamlanması bu konuda örnek olarak verilebilir.
- **Veri Yorumlama:** Bu amaçla kullanılan yapay sinir ağı, girdileri analiz eder. Bir olay hakkında toplanan örneklerden elde edilen ve eğitim sonucu oluşturulan bilgileri kullanarak yeni olayların yorumlanmasını sağlar.
- **Veri Filtreleme:** Bu amaçla eğitilen ağı, birçok veri arasından uygun verileri belirleme görevini yerine getirir.
- **ÖRNEK UYGULAMA** Yapay sinir ağlarının yaygın bir şekilde kullanıldığı tahmin özelliği, girdi değerlerinden bir çıktıyı tahmin etmek için kullanılır. Yapay sinir ağı, ağa sunulan bilgilerden yararlanarak bu bilgilere karşılık gelen çıktı değerini tahmin eder.
- Örnek olarak yapılan bir uygulamada; üretim durumunun tahmini için, girdi olarak kapasite kullanım oranı, yurtiçi satış miktarı, mamul madde stokları, hammadde stokları, yeni siparişler, satış fiyatları, hammadde fiyatları, hammadde ve aramalı ithalatı, işçi ücretleri, istihdam durumu, ve sabit sermaye yatırımı değerleri kullanılmıştır. Model çıktısı olarak da üretim durumu hesaplanmıştır. Yapay sinir ağlarında sayısal veriler kullanıldığından, girdi ve çıktı değerlerinin durumunu gösteren ifadelerden arttı için (+1), aynı kaldı için (0) ve azaldı için (-1) şeklinde dönüşüm yapılmıştır. Öncelikle 469 veri derlenip sayısallaştırılmıştır. Modele, 11 adet girdi sunulmuş ve üretim miktarının (arttı, azaldı, aynı kaldı şeklinde) tahmini bulunmaya çalışılmıştır. Yani yapay sinir ağlarının tahmin etme özelliğinden yararlanılmıştır



- Ağ türleri ve başarılı olduğu alanlar incelendiğinde, çok katmanlı algılayıcı ağ türünün tahmin etmede daha başarılı olduğu görülmüş ve bu ağ türü seçilmiştir. Neuro Solutions adlı simülatör programı kullanılarak onlarca denemenin ardından öğrenmede en iyi performans gösteren model (11-15-7-1) seçilmiştir (Şekil 1).
- Öğrenme tamamlandıktan sonra, 45 adet test verisi kullanılmış olup, yapılan test sonunda beklediğimiz değerlerle modelin tahmin ettiği değerler karşılaştırılmış, bu değerlerin birbirine oldukça yakın olduğu gözlenmiş ve test setindeki örneklerin %95,5' i doğru tahmin edilmiştir. Özet olarak bu çalışmanın amacı, yapay sinir ağlarının öğrenme özelliği sayasende bir çıktıyı tahmin edebileceğini göstermektir

- Su kaynakları sistemleri doğrusal olmayan ve pek çok değişkene sahip karmaşık ilişkilerden oluşur.
- Bu tür problemler YSA kullanılarak etkili bir şekilde çözülebilir.
- Ayrıca YSA probleme kolayca uyum sağlayabilmektedir. Hidroloji alanındaki çalışmalarda en yaygın olarak kullanılan YSA mimarisi çok katmanlı geri yayılım algoritmali ileri beslemeli aę modelidir.
- Son zamanlarda, çözüümü zor olan çok değişkenli hidrolojik modellerin oluşturulmasında, Radyal Temelli Yapay Sinir Ağı (RTYSA) kullanılmaktadır.
- Hidroloji alanında RTYSA, yağış-akış modellerinin kurulmasında ve hidrolojik zaman serilerinin modellenmesinde kullanılmış olmasına karşın, gölde meydana gelen günlük buharlaşma miktarı tahmininde kullanılmamıştır [