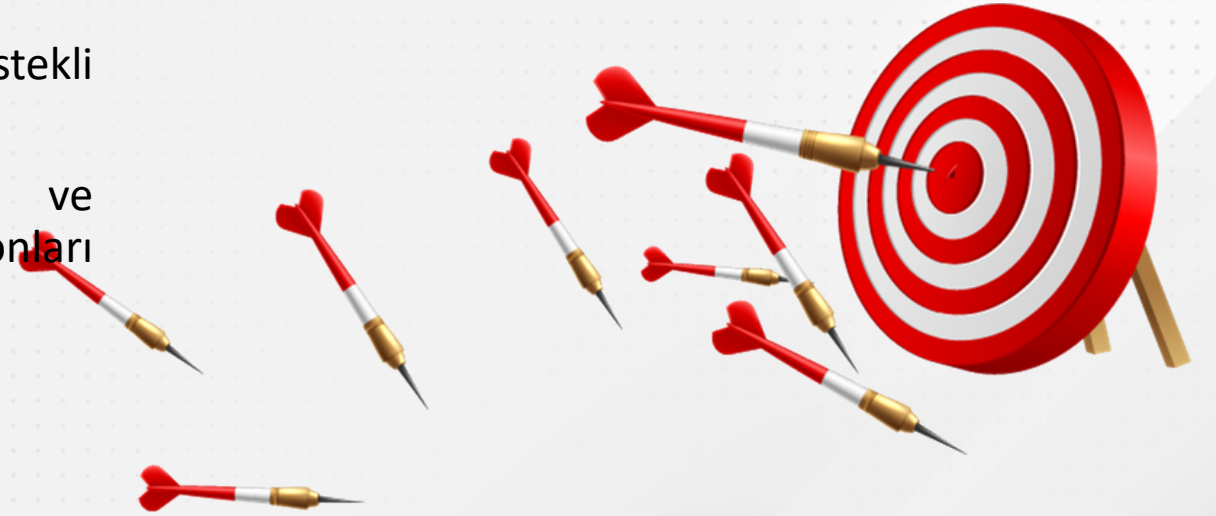


YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİ VE YÖNETİMİ

Dersin Genel Hedefleri

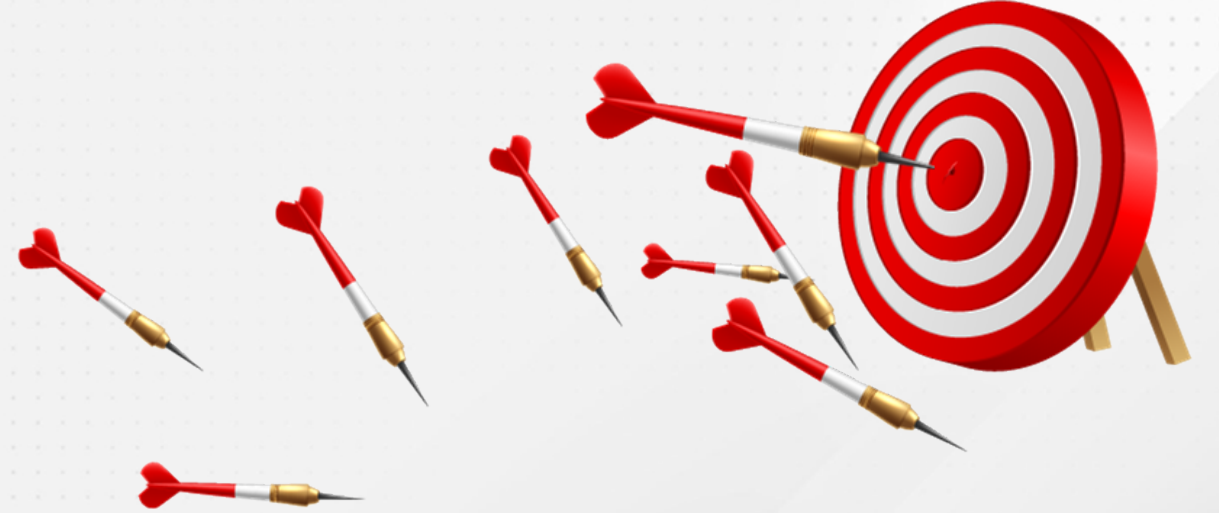
1. Yapay zekâ türlerinin işleyişlerini, güçlü zayıf yönlerini ve kullanım alanlarını açıklar.
2. Hazır kütüphaneleri kullanarak sınıflandırma, kümeleme ve tahmin amaçlarını yerine getiren scriptler yazabilir.
3. Veri analizi için istatistiksel çözümleri uygunluk ve etkililik açısından karşılaştırır.
4. İşletme problemlerine yönelik yapay zekâ destekli çözümler geliştirebilir.
5. YBS alanındaki güncel yapay zekâ teknoloji ve uygulamalarından hareketle gelecek projeksiyonları yapar.



HAFTA 7. YAPAY SİNİR AĞLARI

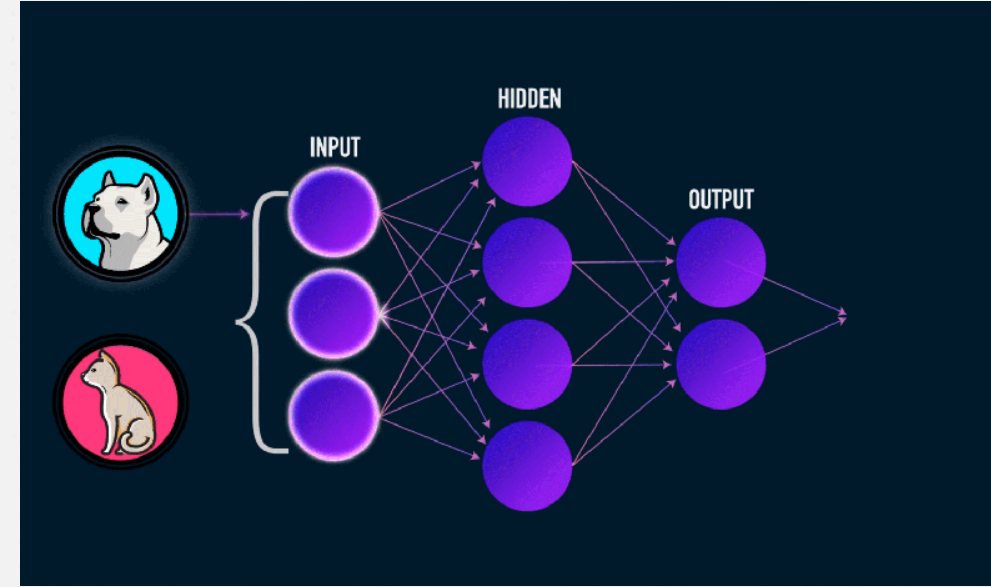
Bölüm Hedefleri

1. Yapay Sinir Ağları kavramını bilir.
2. Yapay Sinir Ağlarının çalışma mantığına hakim olur.
3. Yapay Sinir Ağlarının avantajlarını ve dezavantajlarını bilir.
4. Yapay Sinir Ağlarının kullanım alanlarını bilir.
5. Yapay Sinir Ağlarının işletmelerde kullanım alanlarına hakim olur.



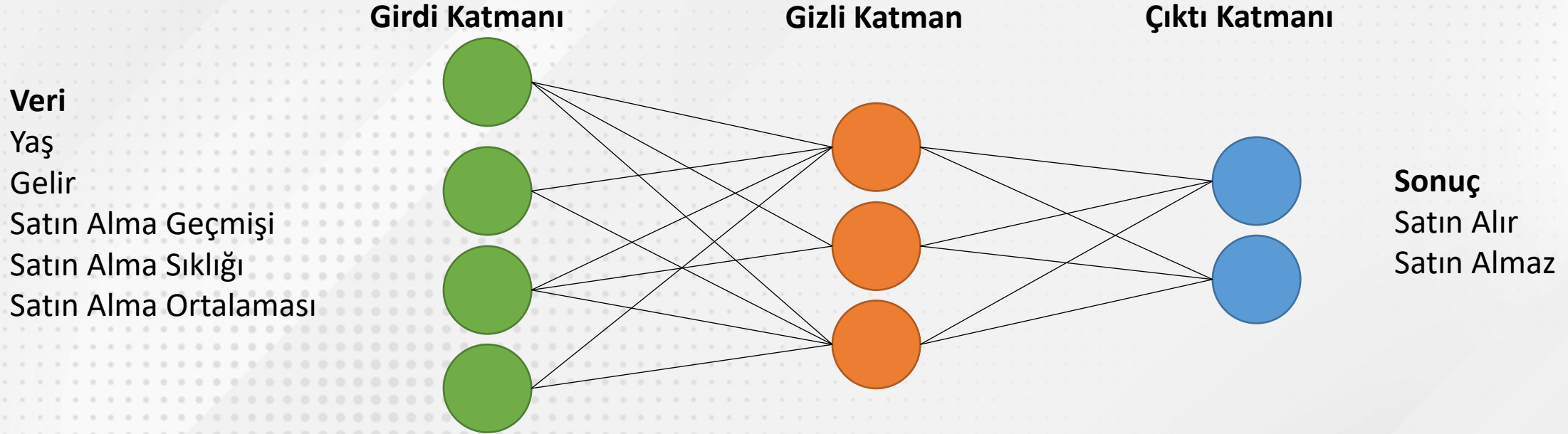
7.1. Yapay Sinir Ağları Nedir?

- Yapay sinir ağları (YSA'lar), insan beyninin işleyişini taklit eden, bilgiyi öğrenen ve problem çözen bir yapay zeka modelidir.
- Bu model, birbirine bağlı yapay sinir hücrelerinden oluşan katmanlar halinde organize edilir.
- Her sinir hücresi, girdi verilerini alır, bunları ağırlıklarla çarpar, bir aktivasyon fonksiyonuna tabi tutar ve sonuç olarak çıktı üretir.
- Yapay sinir ağları, büyük miktarda veriyi analiz ederek desenleri tanıma, tahmin yapma, sınıflandırma ve karar alma gibi görevlerde kullanılır.
- Eğitim sürecinde, gerçek veri setlerinden örnekler kullanılarak sinir ağının parametreleri, arzu edilen çıktıları üretecek şekilde ayarlanır.
- Bu şekilde, YSA'lar karmaşık problemleri çözebilir ve yeni veri üzerinde genelleme yapabilirler.



7.1. Yapay Sinir Ağları Nedir?

- Ağ, makinenin öğrenmesi istenilen bir dizi sonuçla besleyerek eğitilir. Bu eğitimin gerçekleşmesi için veri seti iki bölüme ayrılır: bir eğitim veri seti ve bir test veri seti. Eğitim veri seti, sistemi eğitmek için kullanılır. milyonlarca test çalışmasından sonra, programın veriler aracılığıyla en iyi yolu belirleyeceği umulmaktadır. Sistemin doğruluğunu için daha sonra test veri setinde kullanılır.



7.2. Yapay Sinir Ağlarında Kullanılan Teknik Terimler

Nöron

- Temel biyoloji teriminde nöronlar, aksonları boyunca dendritlerden bir uçtan diğer uca bir elektrik sinyali gönderir. Bu sinyaller daha sonra başka bir nörona geçirilir. Bu işlemler sinir sistemi boyunca iletilerek bilgilerin beyne iletilmesini sağlar. Benzer şekilde de yapay sinir ağlarındaki nöronlar elde ettiği bilgileri diğer nöronlara taşır. Böylece sistemin giriş değerlerine göre çıkış verilerini öğrenmesini sağlar.

Ağ

- Nöronların birbirine bağlı olduğu graf yapılarıdır.

Giriş Katmanı

- Sisteme giriş olarak gelen veriler bu katmanda yer alır. Bu katmanda giriş verileri üzerinde hiçbir değişiklik yapmadan bir sonraki katman olan hidden (gizli) katmana aktarır.

Gizli Katman

- Verinin transfer edildiği katmandır. Öğrenme bu katmanda olur.

Çıkış Katmanı

- Sistemin giriş verilerine göre öğrenmesini istenilen çıkış değerleri burada yer alır. Sistem çıktısının alındığı yerdir.

İleri beslemeli Ağ

- Giriş katmanından alınan veriler sırası ile gizli katman ve çıkış katmanına iletildiği süreçtir.

Geri Beslemeli Ağ

- İleri beslemeli ağ ile elde edilen çıktı değerleri ile gerçek sistem çıktısı arasındaki hata oranlarına bakılarak hatanın geriye doğru yayılımı ile giriş katmanına kadar iletilmesi işlemi için geçen süreçtir.

7.3. Yapay Sinir Ağlarında Kullanılan Temel Parametreler

Ağırlıklar (Weights)

- Sinir ağının öğrenme sürecinde güncellenen ve giriş verileriyle çıkış arasındaki ilişkiyi belirleyen parametrelerdir.

Bias Terimleri (Biases)

- Her bir sinir hücresinin aktivasyonunu düzenleyen ek terimlerdir. Bu terimler, ağına daha esnek ve genelleme yapabilmesine yardımcı olur.

Aktivasyon Fonksiyonları

- Sinir hücrelerinin çıkışını belirleyen matematiksel işlevlerdir. Sigmoid, ReLU (Rectified Linear Unit), tanh gibi çeşitli aktivasyon fonksiyonları kullanılabilir.

Öğrenme Oranı (Learning Rate)

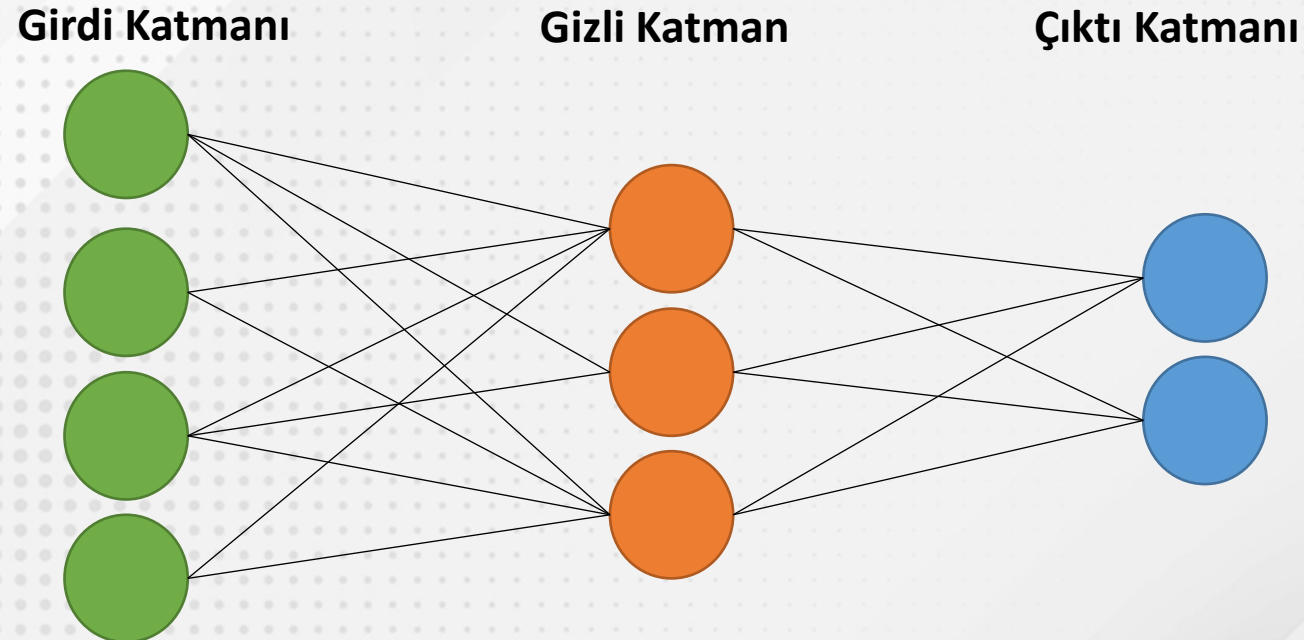
- Ağırlıkların güncellenme miktarını kontrol eden bir parametredir. Doğru bir öğrenme oranı seçimi, ağına hızlı ve etkili bir şekilde öğrenmesine katkı sağlar.

Epoch ve Batch Size

- Epoch, tüm eğitim verilerinin ağı tarafından bir kere işlenmesini ifade eder. Batch size ise her bir güncelleme adımında kullanılan örnek sayısını belirtir. Bu parametreler, ağına eğitim sürecini etkiler.

7.4. Yapay Sinir Ağları Nasıl Çalışır

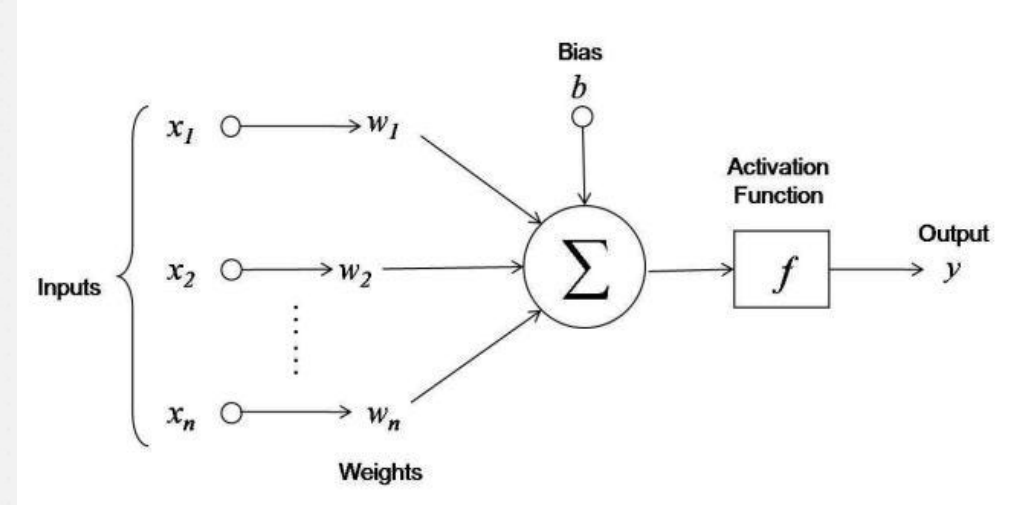
- Bir yapay sinir ağının işleyişi basittir.
- Girdi olarak değişkenler girilir ve bazı hesaplamalardan sonra bir çıktı döndürülür.
- Bu yapıda ilk katman girdilerin girildiği katmandır. Hesaplamaların yapıldığı katman, gizli katman olarak adlandırılır ve tüm olası çıktıları içeren son bir katman vardır.
- Bu katmanlar nöronlardan oluşur.



7.4. Yapay Sinir Ağları Nasıl Çalışır

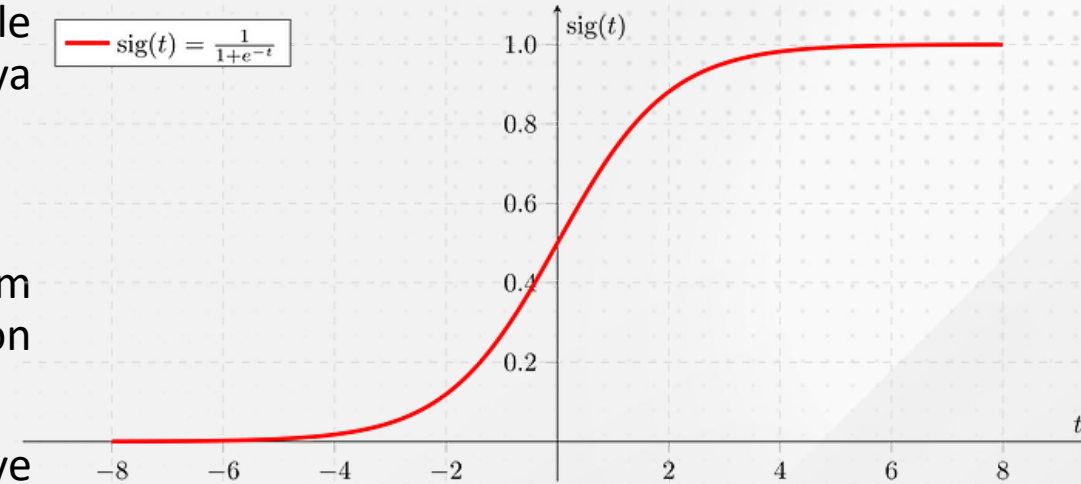
Her nöronun yaptığı işlem aşağıdaki gibidir:

- İlk olarak, bağlı olduğu önceki sütundaki her nöronun değerini toplar. Şekilde nörona gelen 3 adet giriş (x_1 , x_2 , x_3) bulunmaktadır, yani bir önceki sütundaki 3 adet nöron bizim nöronumuza bağlanmıştır.
- Bu değer, eklenmeden önce, iki nöron arasındaki bağlantıyı belirleyen “ağırlık” (w_1 , w_2 , w_3) adı verilen başka bir değişkenle çarpılır.
- Her nöron bağlantısının kendi ağırlığı vardır ve öğrenme süreci sırasında değiştirilecek olan değerler yalnızca bunlardır.
- Ayrıca hesaplanan toplam değere bir sapma değeri de eklenebilir.



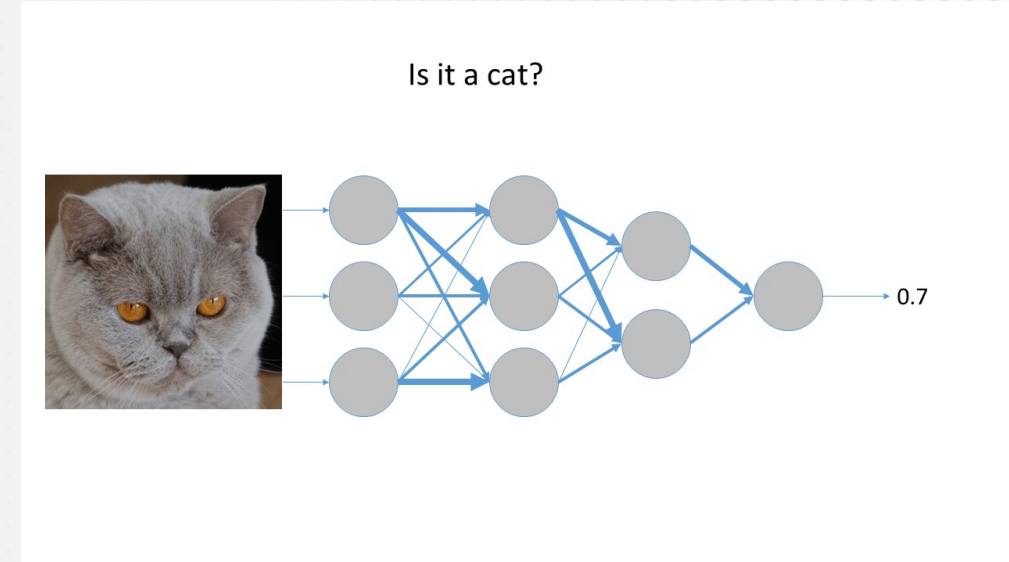
7.4. Yapay Sinir Ağları Nasıl Çalışır

- Tüm bu toplamalardan sonra nöron, elde edilen değere son olarak “aktivasyon fonksiyonu” adı verilen bir fonksiyonu uygular.
- Aktivasyon fonksiyonu olarak adlandırılan fonksiyon genellikle önceden hesaplanan toplam değeri 0 ile 1 arasında bir sayıya çevirmeye yarar.
- Örneğin, Şekilde gösterilen bir sigmoid fonksiyonu ile yapılır.
- Bir nöronun yaptığı tek şey bağlı nöronlardan gelen tüm değerleri ilgili ağırlıklarıyla çarparak almak ve bir aktivasyon fonksiyonu uygulamaktır.
- Daha sonra nöron yeni değerini diğer nöronlara göndermeye hazır hale gelir.
- Bir sütundaki her nöron bunu yaptıktan sonra sinir ağı bir sonraki sütuna geçer.



7.4. Yapay Sinir Ağları Nasıl Çalışır

- Ancak bir sinir ağının öğrenmesini sağlamak için uygulanması gereken başka işlemler de vardır.
- Sinir ağının öğrenme sürecinde sinir ağına bir girdi verilir ve bu bir çıktıya dönüşür.
- İlk denemede kendi başına doğru çıktıyı elde edemez ve bu nedenle öğrenme aşamasında her girdi, sinir ağının hangi çıktıyı tahmin etmesi gerektiğini açıklayan bir etiketle gelir.
- Seçim iyi ise gerçek parametreler korunur ve bir sonraki girdi verilir.
- Ancak elde edilen çıktı etiketle eşleşmezse ağırlıklar değiştirilir.
- Hangi ağırlığın değiştirilmesinin daha iyi olduğunu belirlemek için "geriye yayılım" adı verilen özel bir işlem yapılır.
- Geri yayılım sinir ağına geri dönüp her bağlantıyı inceleyerek çıktının bir değişikliğe göre nasıl davranacağını kontrol etmekten ibarettir. ağırlık üzerinde.



7.5. Yapay Sinir Ağlarının Avantajları

Esneklik ve Uyarlanabilirlik

- Yapay sinir ağları, geniş bir veri yelpazesini işleyebilir ve çeşitli görevlere uyarlanabilir. Eğitim sürecinde, ağın parametreleri veri setine uyacak şekilde ayarlanabilir, bu da farklı veri türlerinde ve problemlerinde kullanılabilme esnekliği sağlar.

Desen Tanıma ve Tahmin Yeteneği

- Yapay sinir ağları, karmaşık desenleri ve ilişkileri tanıyabilme yeteneğine sahiptir. Bu, görüntü işleme, doğal dil işleme, tahmin ve sınıflandırma gibi birçok alanda etkili olmalarını sağlar.

Paralel İşleme Yeteneği

- Yapay sinir ağları, büyük ölçekli veri işleme görevlerini paralel olarak gerçekleştirebilirler. Bu, hızlı eğitim ve tahmin süreçleri sağlar.

Duyarlılık ve Tolerans

- Yapay sinir ağları, girdi verilerindeki küçük değişikliklere karşı dirençlidirler. Bu, gürültülü veya eksik veri setleriyle çalışırken iyi performans göstermelerini sağlar.

Karmaşıklığı Yönetme

- Yapay sinir ağları, karmaşık ve yüksek boyutlu veri yapıları üzerinde etkili bir şekilde çalışabilirler. Bu, gerçek dünya problemlerini ele alırken ağların başarılı olmasını sağlar.

7.6. Yapay Sinir Ağlarının Dezavantajları

Yüksek Hesaplama Gücü İhtiyacı:

- Yapay sinir ağları genellikle büyük ve karmaşık yapılar olduğundan, eğitim ve tahmin süreçlerinde yüksek hesaplama gücü gerektirirler. Bu, donanım ve altyapı maliyetlerini artırabilir.

Aşırı Öğrenme (Overfitting):

- Yapay sinir ağları, eğitim verilerine aşırı uyum sağlayabilir ve yeni veri setlerinde genelleme yapma yeteneklerini kaybedebilirler. Bu durum, modelin performansını olumsuz etkileyebilir.

Eğitim Verisi Bağımlılığı:

- Yapay sinir ağları, genellikle büyük miktarda etiketli eğitim verisine ihtiyaç duyarlar. Eğer yeterli ve temsilci eğitim verisi sağlanamazsa, modelin performansı düşebilir.

Kararların Anlaşılabilirliği:

- Yapay sinir ağları, karar süreçlerini insanlar tarafından anlaşılabilir bir şekilde açıklamak genellikle zordur. Bu durum, özellikle denetim gereksinimleri açısından dezavantaj olabilir.

Hiperparametre Ayarı Zorluğu:

- Yapay sinir ağları, birçok hiperparametreye sahiptir ve bu parametrelerin doğru ayarlanması modelin performansını önemli ölçüde etkileyebilir.

7.7. Yapay Sinir Ağlarının Kullanım Alanları

Görüntü İşleme
ve Tanıma

Doğal Dil İşleme
(NLP)

Tıbbi Tanı ve
Biyoinformatik

Finansal Tahmin
ve Ticaret

Oyun ve Eğlence
Endüstrisi

Üretim ve
Endüstriyel
Otomasyon

Trafik Yönetimi ve
Lojistik

7.8. Yapay Sinir Ağlarının İşletmelerde Kullanım Alanları

Pazarlama ve Satış	Yapay sinir ağları, müşteri davranışlarını analiz ederek hedeflenmiş pazarlama stratejileri oluşturabilir. Müşteri segmentasyonu ve fiyatlandırma stratejileri gibi konularda da kullanılabilir. Satış tahminleme modelleri oluşturarak talebi tahmin edebilir.
Müşteri Hizmetleri ve İletişim	Yapay sinir ağları, doğal dil işleme (NLP) ve konuşma tanıma teknolojileri aracılığıyla müşteri sorularını ve şikayetlerini otomatik olarak işleyebilir. Chatbotlar ve sesli yanıtlar gibi otomatik müşteri hizmetleri sistemleri de YSA'larla güçlendirilmiştir.
Finans ve Muhasebe	Yapay sinir ağları, finansal tahminler, kredi riski analizi, dolandırıcılık tespiti, gelir ve gider tahminleri gibi finansal uygulamalarda kullanılabilir. Ayrıca, muhasebe verilerinin analizi ve mali raporların oluşturulması gibi işlemlerde de yardımcı olabilir.
İş Süreçleri ve Operasyonlar	Yapay sinir ağları, iş süreçlerini optimize etmek için kullanılabilir. Üretim verimliliğini artırmak, tedarik zinciri yönetimini iyileştirmek, stok yönetimini optimize etmek gibi operasyonel uygulamalarda kullanılabilirler.
İnsan Kaynakları ve Personel Yönetimi	Yapay sinir ağları, işe alım süreçlerini optimize etmek, adayların yeteneklerini ve uyumlarını değerlendirmek için kullanılabilir. Ayrıca, personel performansını değerlendirmek ve eğitim ihtiyaçlarını belirlemek için de kullanılabilirler.
Tahmin ve Planlama	Yapay sinir ağları, pazar talebini, satışları, gelirleri, giderleri ve diğer işletme metriklerini tahmin etmek için kullanılabilir. Bu tahminler, işletmelerin stratejik planlama ve karar alma süreçlerini destekler.
Kalite Kontrol ve İyileştirme	Yapay sinir ağları, ürün kalitesini izlemek ve hataları tespit etmek için kullanılabilir. Kalite kontrol sistemlerine entegre edilerek hataların erken tespiti sağlanabilir ve üretim süreçlerinde iyileştirmeler yapılabilir.

HAFTA 7. YAPAY SİNİR AĞLARI

Bölüm Özeti

- Yapay sinir ağları, girdi verilerini katmanlar arasında ileterek öğrenme ve tahmin yapma sürecine dayanır. Girdi katmanı veriyi alır, gizli katmanlar ise bu veriyi işleyerek karmaşık desenleri öğrenir. Çıktı katmanı nihai tahmini üretir. Eğitim sürecinde, ileri yayılım ile model tahmini yapılır, ardından hata hesaplanır ve geri yayılım ile ağırlıklar güncellenir. Bu döngü, ağırlıkların verilerden öğrenmesini ve doğruluğunu artırmasını sağlar. Sonuç olarak, sinir ağı, veri tabanlı karmaşık tahminler ve kararlar verebilen bir model haline gelir.
- Yapay sinir ağları, karmaşık ve doğrusal olmayan ilişkileri öğrenme kabiliyetleri sayesinde görüntü, ses ve metin gibi büyük ve karmaşık veri setlerinde yüksek performans gösterir. Ayrıca, öğrenme süreci boyunca verilerden otomatik olarak özellik çıkarabilir ve çok sayıda girdiyi paralel olarak işleyebilirler. Ancak, büyük veri kümeleri ve hesaplama gücü gerektirirler, bu da eğitimi zaman alıcı ve maliyetli hale getirir. Ayrıca, modelin "kara kutu" doğası nedeniyle, kararların yorumlanması zor olabilir ve aşırı uyum (overfitting) riski taşır.
- Yapay sinir ağları, işletmelerde müşteri hizmetlerinde chatbotlar ve sanal asistanlar, doğal dil işleme ile müşteri sorularını yanıtlar. Pazarlamada, sinir ağları müşteri davranışlarını analiz ederek kişiselleştirilmiş öneriler sunar. Finansal analizlerde, dolandırıcılık tespiti ve risk değerlendirmesi için kullanılır. Üretim sektöründe ise kalite kontrol ve otomasyon süreçlerinde görüntü tanıma gibi teknolojilerle verimlilik artırılır. Ayrıca, veri madenciliği ve tahmin modelleriyle satış tahminleri ve envanter yönetimi gibi karar destek sistemlerinde de geniş bir uygulama alanı bulur.

Değerlendirme Soruları

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