

YAPAY ZEKA VE DERİN ÖĞRENME



2. HAFTA
2021 BAHAR

BÖLÜM 1: Makine Öğrenmesi ve Yapay Sinir Ağları

Bölüm Hedefi

Bu bölümün sonunda,

- Makine öğrenmesi kavramını açıklayabilecek,
- Makine öğrenmesinde kullanılan öğrenme yöntemlerini sıralayabilecek,
- Yapay Sinir Ağlarının çalışmasını açıklayıp, başlıca özelliklerini sıralayabilecek,
- Çok katmanlı Yapay Sinir Ağlarının yapısını çizebilecek,
- Çok Katmanlı Yapay Sinir Ağları ile alakalı sayısal örnekleri çözebileceksiniz.

BÖLÜM 2: Makine Öğrenmesi ve Yapay Sinir Ağları

1.1 Makine Öğrenmesi

- Bir önceki bölümde Yapay Zeka kavramı üzerinde durulmuştu. Makine öğrenmesi ise yapay zekanın bir alt sınıfıdır.
- Makine öğrenmesi, bir problemi o probleme ait veriye göre modelleyen bilgisayar algoritmalarının genel adıdır. Genel olarak yapay zeka algoritmalarını makinalara uygular.
- Yapay Sinir Ağları ise Makine Öğrenmesinin bir alt sınıfıdır. İnsan beyninin temel işlem elemanı ve sinir sisteminin en basit elemanı olan nöron ve bu nöronlar arası bağlantılara şekilsel ve işlevsel olarak benzeyen bir yapay sinir ağı, bu haliyle adeta biyolojik sinir sisteminin basit bir simülasyonudur.
- Derin öğrenme, Yapay Sinir Ağlarının bir alt sınıfıdır. Derin öğrenme birden fazla gizli katmanı bünyesinde barındırır.

BÖLÜM 2: Makine Öğrenmesi ve Yapay Sinir Ağları

1.1 Makine Öğrenmesi



BÖLÜM 2: Makine Öğrenmesi ve Yapay Sinir Ağları

1.1 Makine Öğrenmesi

- Makine öğrenmesi genellikle karar veya tahmin oluşturmak amacıyla öğrenme işlemini gerçekleştirir. Makine öğrenmesi sınıflama ve kümeleme problemlerinde başarılı sonuçlar verir.
- Makine öğrenmesi denetimli ve denetimsiz olmak üzere iki çeşit öğrenme yöntemi kullanır.
- Denetimli öğrenmede giriş ile birlikte çıkış bilgisi de sağlanır.
- Denetimsiz öğrenmede ise çıkış bilgisi sağlanmaz. Sadece girişler arasında ilişki kurulur.

BÖLÜM 2: Makine Öğrenmesi ve Yapay Sinir Ağları

1.2 Yapay Sinir Ağları

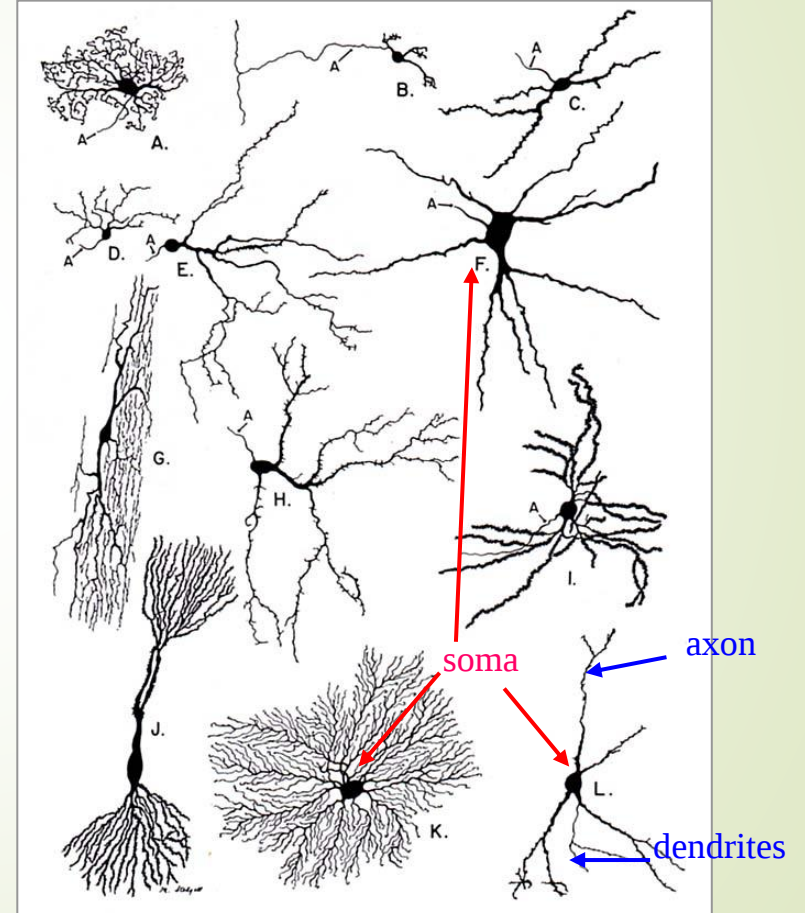
- Bilgi işleme insanın idrak sisteminin matematiksel modelinin geliştirilmesiyle geliştirilmiştir. Bu sistem nöron adı verilen büyük sayıdaki işlem elemanı içerir.
- Herbir nöron ağırlık olarak isimlendirilen doğrudan iletişim bağlantıları vasıtasıyla diğer nöronlarla bağlantılıdır.
- Her bir nöron giriş fonksiyonalarından alınan aktivasyon veya eşik olarak isimlendirilen iç durumlara sahiptir.

BÖLÜM 2: Makine Öğrenmesi ve Yapay Sinir Ağları

1.2 Yapay Sinir Ağları

Biyolojik nöronlar

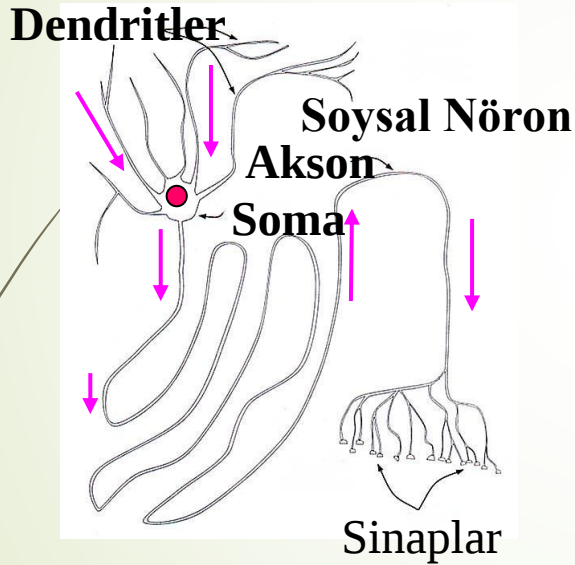
- Biyolojik sinir ağlarının temel yapı taşı nöron olarak isimlendirilen sinir hücreleridir. İnsan beyni yaklaşık olarak 1011 nöron içerir.
- Tipik bir nöron yapısında 3 önemli parçaya sahiptir: soma olarak bilinen hücre gövdesi, aksonlar ve dentritlerdir.



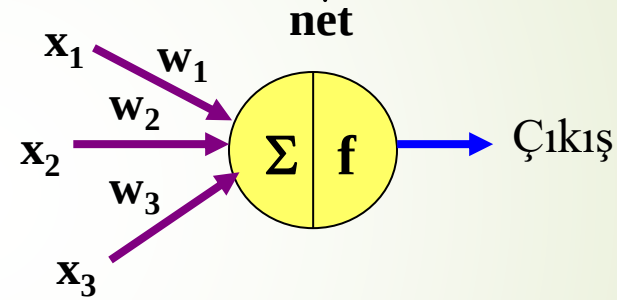
BÖLÜM 2: Makine Öğrenmesi ve Yapay Sinir Ağları

1.2 Yapay Sinir Ağları

Bir Nöron Modeli



$$\text{Çıkış} = f [(w_1 \cdot x_1) + (w_2 \cdot x_2) + (w_3 \cdot x_3)]$$



Σ = Ağırlıklar toplamı = net

f = Aktivasyon fonksiyonu

w = Ağırlıklar

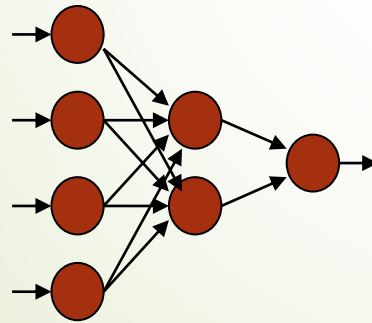
x = Girişler

BÖLÜM 2: Makine Öğrenmesi ve Yapay Sinir Ağları

1.2 Yapay Sinir Ağları

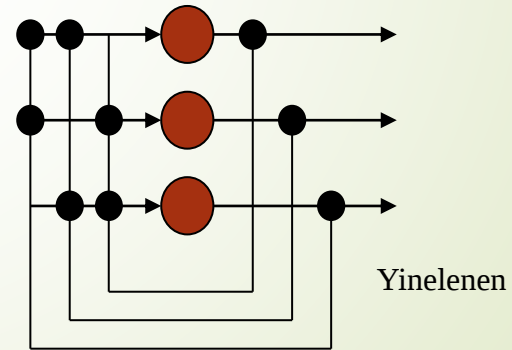
YSA Mimarisi

- Nöronlar benzer davranışı aynı katman içindeki nöronlar ve katmanlarda düzenlenir. Katman içindeki nöronlar tamamıyla bağlantılı veya hiçbir bağlantısı bulunmayabilir.
- Katman içindeki nöron düzenlenmesi ve katmanlar arasında ve içindeki bağlantı desenleri ağ mimarisi olarak isimlendirilir.



Çok katmanlı perceptron

● = nöron



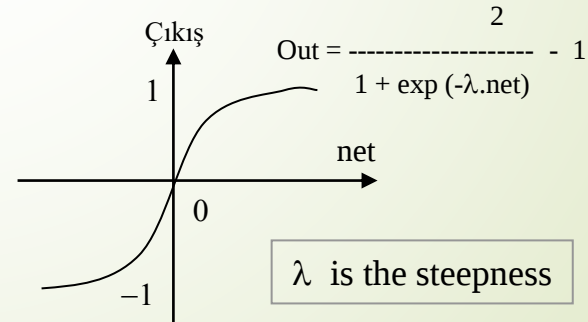
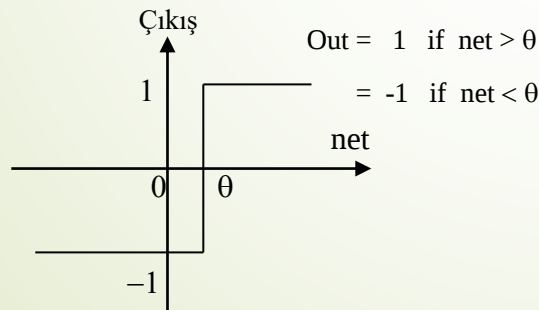
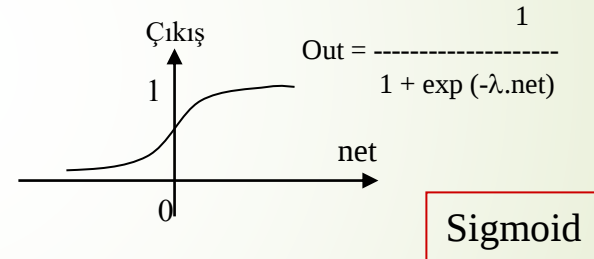
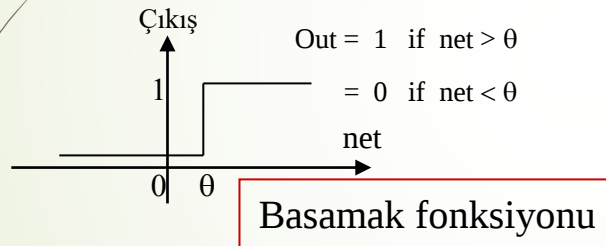
● = bağlantı noktası

BÖLÜM 2: Makine Öğrenmesi ve Yapay Sinir Ağları

1.2 Yapay Sinir Ağları

Aktivasyon Fonksiyonu

- Lineer olmayan matematiksel fonksiyonu bir çıkış üretmek için giriş vektörünün toplamı ağırlık üzerindeki davranışının önemli bir rolü vardır.



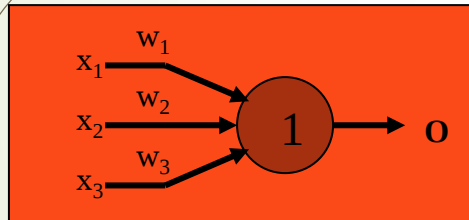
BÖLÜM 2: Makine Öğrenmesi ve Yapay Sinir Ağları

1.2 Yapay Sinir Ağları

Nöron aktivasyonu

Her nöron 2 temel hesaplama yapar:

- Ağırlıkların toplamını verir: $\text{net} = \underline{\mathbf{w}}^t \cdot \underline{\mathbf{x}}$
- “f” aktivasyon fonksiyonuna bağlı olarak “net” bir çıkış üretir.



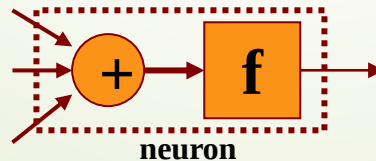
$$\underline{\mathbf{x}} = [x_1 \ x_2 \ x_3]^t$$

or

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$$

$$\underline{\mathbf{w}} = [w_1 \ w_2 \ w_3]^t$$

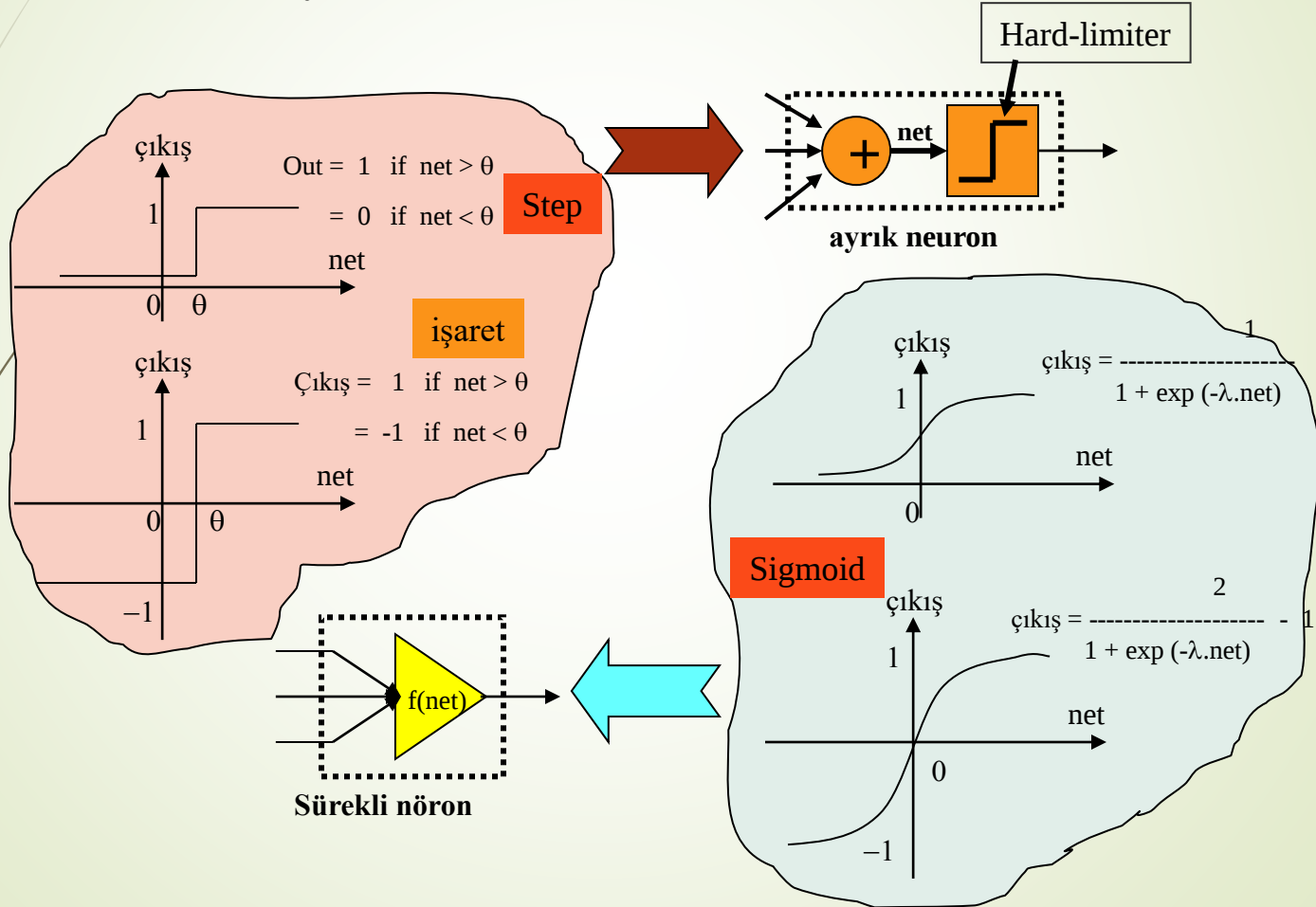
$$\text{Çıkış } \mathbf{O} = f(\text{net}) = f(\underline{\mathbf{w}}^t \cdot \underline{\mathbf{x}}) = f(w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3)$$



BÖLÜM 2: Makine Öğrenmesi ve Yapay Sinir Ağları

1.2 Yapay Sinir Ağları

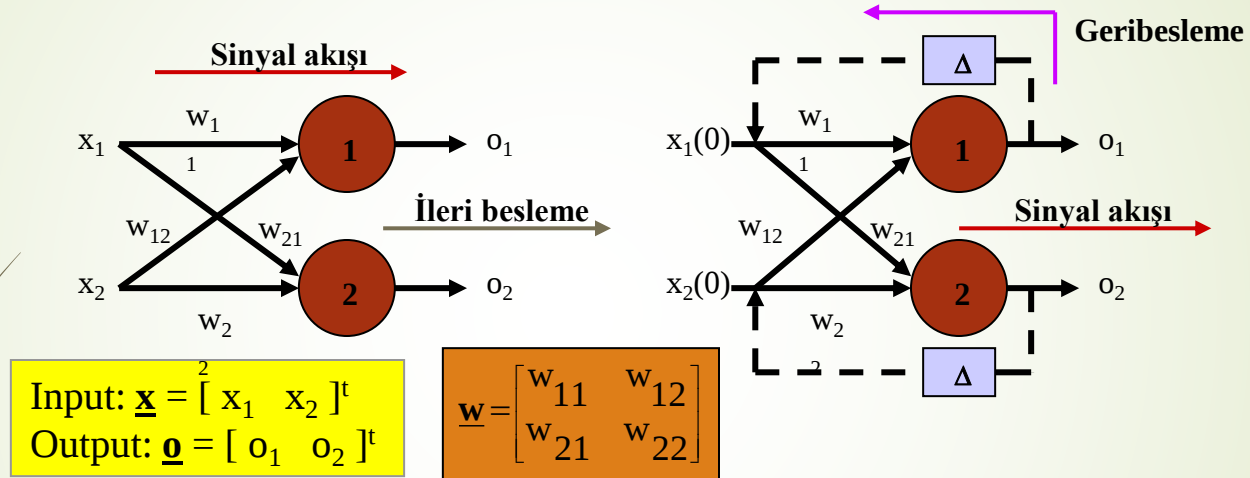
Sürekli ve ayrık nöronlar



BÖLÜM 2: Makine Öğrenmesi ve Yapay Sinir Ağları

1.2 Yapay Sinir Ağları

İleri beslemeli ve geribeslemeli mimari



Hesaplama $\underline{o} = f(\text{net}) \Rightarrow \text{net} = \underline{w} \cdot \underline{x}$

Bu ise $\text{net}_1 = (w_{11}x_1 + w_{12}x_2)$ ve $\text{net}_2 = (w_{21}x_1 + w_{22}x_2)$
Böylece $o_1 = f(\text{net}_1)$ ve $o_2 = f(\text{net}_2)$

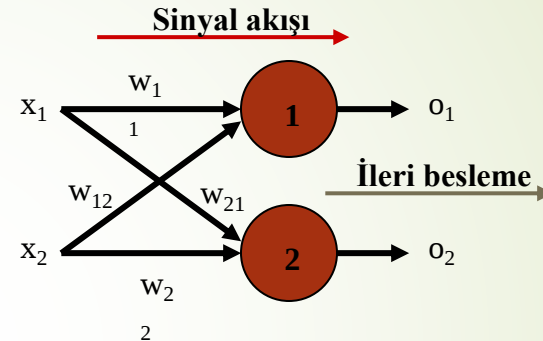
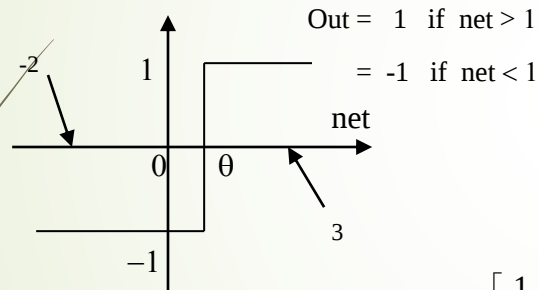
BÖLÜM 2: Makine Öğrenmesi ve Yapay Sinir Ağları

1.2 Yapay Sinir Ağları

ÖRNEK

Verilenler

$$\underline{x} = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} \quad \text{ve} \quad \underline{w} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -5 \end{bmatrix} \quad \text{kullanarak}$$



Sinir ağı çıkış hesaplanırsa.

$$\mathbf{net} = \underline{w} \cdot \underline{x} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (1 \times 1) + (3 \times -1) \\ (-2 \times 1) + (-5 \times -1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

Böylece, çıkış ; $\underline{o} = f(\mathbf{net}) = \begin{bmatrix} f(-2) \\ f(3) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix}$

BÖLÜM 2: Makine Öğrenmesi ve Yapay Sinir Ağları Sorular

- Ağ yapısı nedir?
- Makine öğrenimini kısaca tanımlayın.
- Yapay zeka ve makine öğrenimi arasındaki ilişkiyi açıklayın.
- Bir insan beyinde ortalama kaç nöron vardır?
- Bir nöronun ana bileşenleri nelerdir?

BÖLÜM 2: Makine Öğrenmesi ve Yapay Sinir Ağları Cevaplar

1. Bir katmandaki nöronların düzenlenmesi ve katmanlar içindeki ve katmanlar arasındaki bağlantı kalıplarına ağ yapısı denir.
2. Makine öğrenimi, o problemle ilgili verilere göre bir problemi modelleyen bilgisayar algoritmalarının genel adıdır.
3. Yapay zeka algoritmalarını makinelere uygular.
4. İnsan beyni yaklaşık 86 milyar nöron içerir.
5. Soma, Akson ve Dendritler