

2021/2022 Güz Dönemi EEE485 Dersi 6.Hafta Ödevi

1-) Bir çok katmanlı yapay sinir ağı giriş, ara ve çıkış katmanından oluşmaktadır. Söz konusu yapay sinir ağının ara katmanı iki katmandan oluşmakta ve birinci ara katman üç adet sinir hücresi, ikinci ara katman ise üç adet sinir hücresi içermektedir. Bu yapay sinir ağının giriş katmanına üç giriş girmekte ve çıkış katmanından bir çıkış çıkmaktadır.

Prolem Tanımı :

- Girişler pazarda satılan elma, armut, muz simgelemektedir. $G = [-10, 10, 15]$
- Girişler ile giriş katmanındaki ağırlıklar $W_{g-1}=1, W_{g-2}=1; W_{g-3}=1$
- Giriş katmanı ile ara katman arasındaki ağırlıklar $W_{g-a(1)-11}=1, W_{g-a(1)-12}=-10, W_{g-a(1)-13}=-20, W_{g-a(1)-21}=10, W_{g-a(1)-22}=20, W_{g-a(1)-23}=15, W_{g-a(1)-31}=-7, W_{g-a(1)-32}=4, W_{g-a(1)-33}=5, W_{g-a(1)-41}=-1, W_{g-a(1)-42}=6, W_{g-a(1)-43}=-2$
- Birinci ara katman ile ikinci ara katman arasındaki ağırlıklar $W_{g-a(1)-a(2)-11}=1, W_{g-a(1)-a(2)-12}=0, W_{g-a(1)-a(2)-13}=1, W_{g-a(1)-a(2)-14}=1, W_{g-a(1)-a(2)-21}=-1, W_{g-a(1)-a(2)-22}=1, W_{g-a(1)-a(2)-23}=2, W_{g-a(1)-a(2)-24}=-2, W_{g-a(1)-a(2)-31}=0, W_{g-a(1)-a(2)-32}=0, W_{g-a(1)-a(2)-33}=-3, W_{g-a(1)-a(2)-34}=4$
- İkinci ara katman ile çıkış katmanı arasındaki ağırlıklar ise $W_{a(2)-c(1)}=-1, W_{a(2)-c(2)}=6, W_{a(2)-c(3)}=-9$
- Giriş katman çıkışında herhangi bir transfer fonksiyonu kullanılmayıp doğrudan çıkışlar kullanılmaktadır.

Ara katman çıkışlarında aktivasyon fonksiyonu;

- Çıkış = 1, net ≥ 0
- Çıkış = 0, net < 0

Çıkış katmanında aktivasyon fonksiyonu ;

- Çıkış = -1(elma), net ≤ -10
- Çıkış = 0(armut), $-10 < \text{net} \leq 10$
- Çıkış = 1(muz), $10 < \text{net}$

Bu şartlar altında söz konusu çok katmanlı yapay sinir ağının çıkışını hesaplayınız?

MATLAB KOD

```
clc;clear;close;
```

```
GD      = [-10; 10; 15];           %durumların tanitilmesi
GD_GK   = [1;1;1];                %Girişler ile giriş katmanındaki ağırlıklar
GK_A1   = [1 -10 -20; 10 20 15; -7 4 5;-1 6 -2 ]; %Giriş katmanı ile ara katman arasındaki ağırlıklar
A1_A2   = [1 0 1 1;-1 1 2 -2; 0 0 -3 4 ]; %Birinci ara katman ile ikinci ara katman arasındaki ağırlıklar
A2_C    = [-1, 6, -9] ;           %İkinci ara katman ile çıkış katmanı arasındaki ağırlıklar
```

```
%durumlar ile giriş katmanın carpılması
%herhangi bir aktivasyon fonksiyonu bu katmanda bulunmamaktadır
%giris ile çıkan deger esittir.
sonuc_1 = GD .* GD_GK
```

```
%giris katmanı ile ara katman 1 in carpılması
sonuc_2 = GK_A1 * sonuc_1
```

```
[m,n] = size(sonuc_2);
%cikan degerler aktivasyon fonksiyonuna girer
for i =1 : m
    net = sonuc_2(i,n);
    if(net >= 0)
        sonuc_2(i,n) = 1;
    elseif(net < 0)
        sonuc_2(i,n) = 0;
    end
end
```

```
sonuc_2
```

```
%birinci ara katmanın sonucu ile ikinci ara katmana girilir
sonuc_3 = A1_A2 *sonuc_2
```

```
[m,n] = size(sonuc_3);
%cikan degerler aktivasyon fonksiyonuna girer
for i =1 : m
    net = sonuc_3(i,n);
    if(net >= 0)
        sonuc_3(i,n) = 1;
    elseif(net < 0)
        sonuc_3(i,n) = 0;
    end
end
```

```
sonuc_3
```

%2 ara katmanın sonucu ile çıkış katmanına girilir

sonuc_4 = A2_C * sonuc_3

[m,n] = size(sonuc_4);

for i = 1 : m

net = sonuc_4(i,n);

if(net <= -10)

sonuc_4(i,n) = -1;

fprintf('sonuc elma')

elseif(net > -10 && net <= 10)

sonuc_4(i,n) = 0;

fprintf('sonuc armut')

elseif(net > 10)

sonuc_4(i,n) = 1;

fprintf('sonuc muz')

end

end

MATLAB ARAYUZ

```

1 -   clc;clear;close;
2
3 -   GD      = [-10; 10; 15];           %durumların tanıtılması
4 -   GD_GK   = [1;1;1];               %Girişler ile giriş katmanındaki ağırlıklar
5 -   GK_A1   = [1 -10 -20; 10 20 15; -7 4 5;-1 6 -2]; %Giriş katmanı ile ara katman arasındaki ağırlıklar
6 -   A1_A2   = [1 0 1 1;-1 1 2 -2; 0 0 -3 4]; %Birinci ara katman ile ikinci ara katman arasındaki ağırlıklar
7 -   A2_C    = [-1, 6, -9];           %İkinci ara katman ile çıkış katmanı arasındaki ağırlıklar
8
9   %durumlar ile giriş katmanın carpılması
10  %herhangi bir aktivasyon fonksiyonu bu katmanda bulunmamaktadır
11  %giris ile çıkan deger esittir.
12 - sonuc_1 = GD .* GD_GK
13
14  %giris katmani ile ara katman 1 in carpılması
15 - sonuc_2 = GK_A1 * sonuc_1
16
17 - [m,n] = size(sonuc_2);
18  %çıkan degerler aktivasyon fonksiyonuna girer
19 - for i = 1 : m
20 -     net = sonuc_2(i,n);
21 -     if(net >= 0)
22 -         sonuc_2(i,n) = 1;
23 -     elseif(net < 0)
24 -         sonuc_2(i,n) = 0;
25 -     end
26 - end
27
28 - sonuc_2
29
30  %birinci ara katmanın sonucu ile ikinci ara katmana girilir
31 - sonuc_3 = A1_A2 * sonuc_2
32
33 - [m,n] = size(sonuc_3);

```

```
34 %cikan degerler aktivasyon fonksiyonuna girer
35 - for i=1 : m
36 -     net = sonuc_3(i,n);
37 -     if(net >= 0)
38 -         sonuc_3(i,n) = 1;
39 -     elseif(net < 0)
40 -         sonuc_3(i,n) = 0;
41 -     end
42 - end
43
44 sonuc_3
45
46 %2 ara katmanin sonucu ile cikis katmanina girilir
47 sonuc_4 = A2_C * sonuc_3
48
49 [m,n] = size(sonuc_4);
50 - for i=1 : m
51 -     net = sonuc_4(i,n);
52 -     if(net <= -10)
53 -         sonuc_4(i,n) = -1;
54 -         fprintf('sonuc elma')
55 -     elseif(net > -10 && net <= 10)
56 -         sonuc_4(i,n) = 0;
57 -         fprintf('sonuc armut')
58 -     elseif(net > 10 )
59 -         sonuc_4(i,n) = 1;
60 -         fprintf('sonuc muz')
61 -     end
62 - end
63
```

KATMAN ÇIKTILARI VE SONUC

sonuc_1 =

-10
10
15

sonuc_2 =

-410
325
185
40

sonuc_2 =

0
1
1
1

sonuc_3 =


2
1
1

sonuc_3 =

1
1
1

sonuc_4 =

-4

 sonuc armut>>|

MATEMATİKSEL HESAPLAMALARI

Subject :

Date :

$$GD = [-10; 10; 15] \rightarrow \text{olumkur}$$

$$GD - GK = [1; 1; 1] \rightarrow \text{giris katmani a.d}$$

$$GK - A1 = [1 - 10 - 20; 10 - 20 - 10; -7 - 45; -1 - 6 - 2] \rightarrow \text{ara katman 1 a.d}$$

$$A1 - A2 = [1 - 0 - 1; 1 - 1 - 2; 0 - 0 - 3] \rightarrow \text{ara katman 2 a.d}$$

$$A2 - C = [-1, 6, -9] \rightarrow \text{cikis katmani a.d}$$

$$\text{Sonuc}_1 = \begin{bmatrix} -10 \\ 10 \\ 15 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -9 \\ 11 \\ 16 \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} \text{giris katmaninda aktivasyon} \\ \text{donkuyusu olmadigi katin giki} \\ \text{ile sonuc aynidir} \end{array}$$

* 3cu katman 1

$$\text{Sonuc}_2 = \begin{bmatrix} (1 \times -10) + (-10 \times 10) + (-20 \times 15) \\ (10 \times -10) + (20 \times 10) + (15 \times 15) \\ (-7 \times -10) + (4 \times 10) + (-1 \times 15) \\ (-1 \times -10) + (6 \times 10) + (-2 \times 15) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -410 \\ 325 \\ 185 \\ 40 \end{bmatrix}$$

$$\hookrightarrow \text{aktivasyon f.} \Rightarrow \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

* ara katman 2

$$\text{Sonuc}_3 = \begin{bmatrix} (1 \times 0) + (0 \times 1) + (1 \times 1) + (1 \times 1) \\ (-1 \times 0) + (1 \times 1) + (2 \times 1) + (-2 \times 1) \\ (0 \times 0) + (0 \times 1) + (-3 \times 1) + (4 \times 1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$\hookrightarrow \text{aktivasyon f.} \Rightarrow \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Subject :

Date :

çıkış katmanı

$$\text{sonuc} = -4 = [(-1 \times 1) + (6 \times 1) + (-9 \times 1)] = -4$$

2. aktivasyon f. $-12 < \text{net} < 10$ sonuç 0 output alır.

