

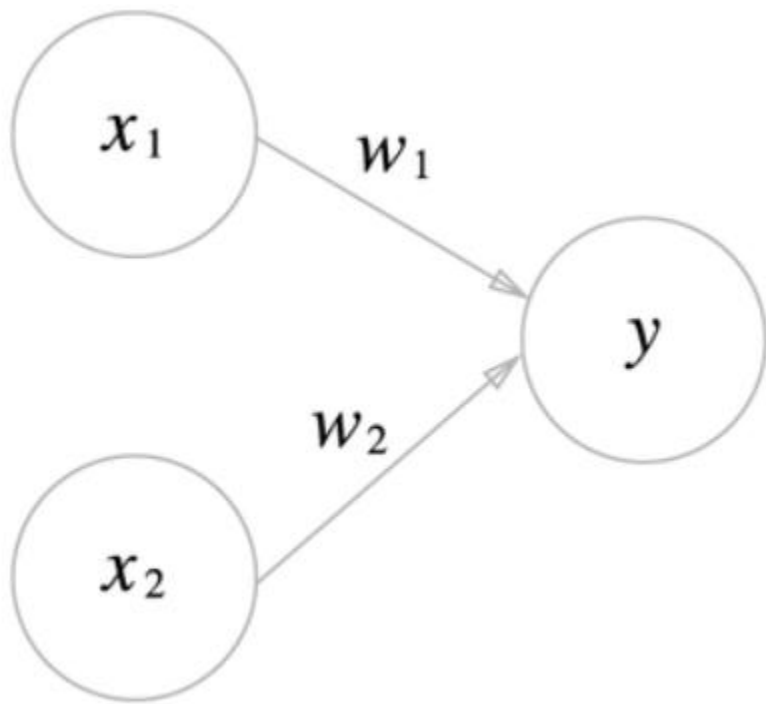
밑바닥부터
시작하는 딥러닝

2장. 퍼셉트론

송선영

CONTENT

1. 퍼셉트론이란?
2. 논리회로 – 단층 퍼셉트론
3. 가중치와 편향
4. 퍼셉트론 구현
5. XOR – 다층 퍼셉트론
6. 정리



퍼셉트론이란?

- 초기의 인공 신경망
- 다수의 신호를 입력으로 받아 하나의 신호를 출력

x_1, x_2 : 입력 신호

w_1, w_2 : 가중치

y : 출력 신호

θ : 임계값

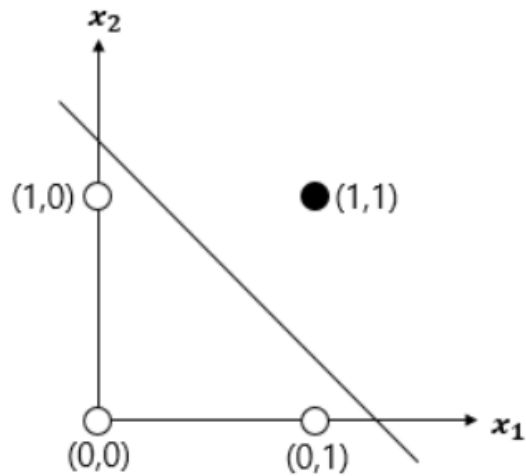
원: 뉴런

$$y = \begin{cases} 0 & (w_1x_1 + w_2x_2 \leq \theta) \\ 1 & (w_1x_1 + w_2x_2 > \theta) \end{cases}$$

AND

x_1	x_2	y
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

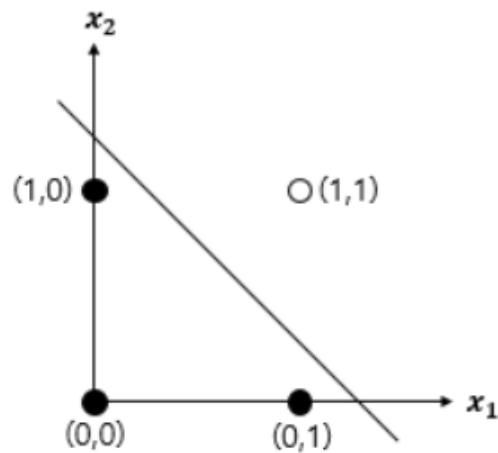
$$(w_1, w_2, \theta) = (0.5, 0.5, 0.7)$$



NAND

x_1	x_2	y
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

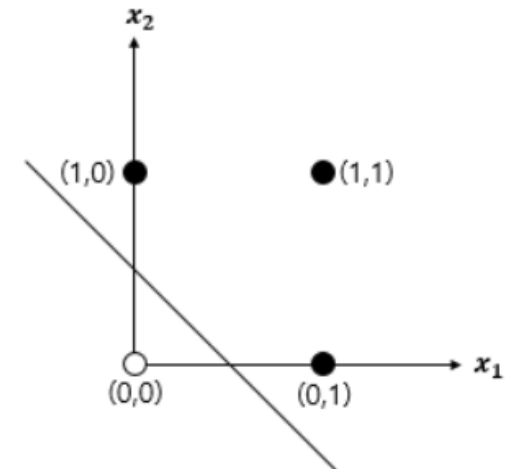
$$(w_1, w_2, \theta) = (-0.5, -0.5, -0.7)$$



OR

x_1	x_2	y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

$$(w_1, w_2, \theta) = (0.5, 0.5, 0.2)$$



$$y = \begin{cases} 0 & (w_1x_1 + w_2x_2 \leq \theta) \\ 1 & (w_1x_1 + w_2x_2 > \theta) \end{cases} \quad \longrightarrow \quad \theta = -b \quad \longrightarrow \quad y = \begin{cases} 0 & (b + w_1x_1 + w_2x_2 \leq 0) \\ 1 & (b + w_1x_1 + w_2x_2 > 0) \end{cases}$$

b : 편향 (=bias)

가중치 : 입력 신호가 결과에 주는 영향력(중요도)을 조절하는 매개변수

편향 : 뉴런이 얼마나 쉽게 활성화(결과를 1로 출력)하느냐를 조정하는 매개변수

- θ 사용

```
def AND(x1, x2):  
    w1, w2, theta = 0.5, 0.5, 0.7  
    tmp = x1*w1 + x2*w2  
  
    if tmp <= theta:  
        return 0  
    elif tmp > theta:  
        return 1
```

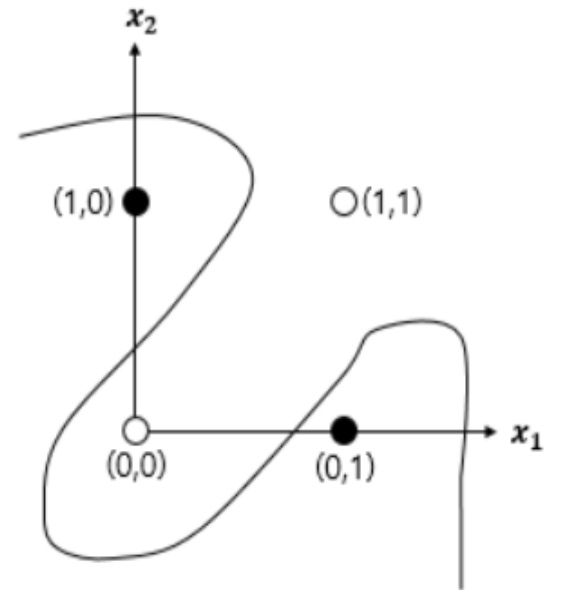
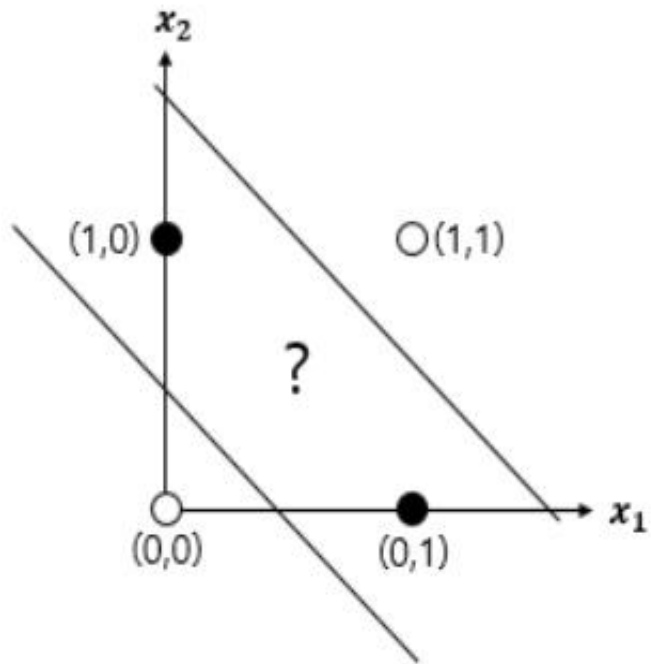
- b 사용

```
def AND(x1, x2):  
    x = np.array([x1, x2])  
    w = np.array([0.5, 0.5])  
    b = -0.7  
    tmp = np.sum(w*x) + b  
  
    if tmp <= 0:  
        return 0  
    else:  
        return 1
```

05 XOR

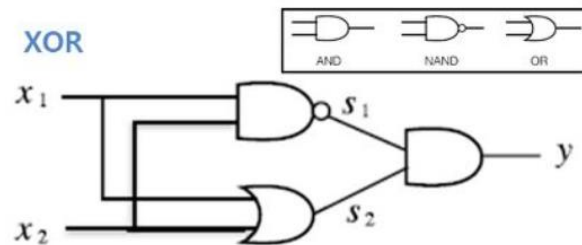
x_1	x_2	y
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

$$(w_1, w_2, b) = (1.0, 1.0, -0.5)$$



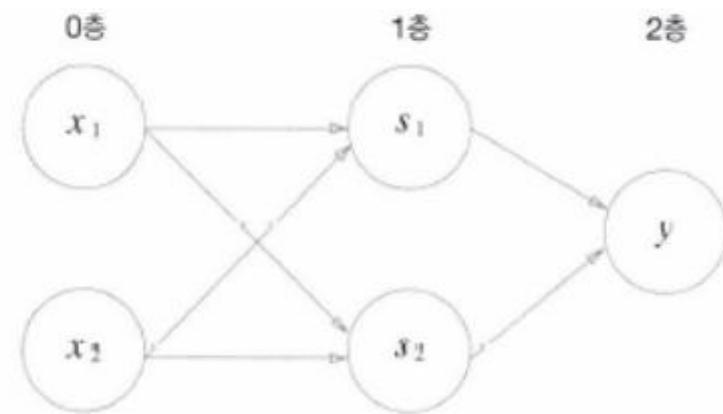
05 XOR – 다층 퍼셉트론

```
def XOR(x1, x2):  
    s1 = NAND(x1, x2)  
    s2 = OR(x1, x2)  
    y = AND(s1, s2)  
    return y
```



AND
NAND OR XOR

x_1	x_2	s_1	s_2	y
0	0	1	0	0
1	0	1	1	1
0	1	1	1	1
1	1	0	1	0



1. 퍼셉트론으로 AND, OR 게이트 등의 논리 회로를 표현할 수 있음
2. XOR 게이트는 단층 퍼셉트론으로는 표현할 수 없음
3. 2층 퍼셉트론을 이용하여 XOR 게이트를 표현
4. 단층 퍼셉트론은 직선형 영역만 표현할 수 있고, 다층 퍼셉트론은 비선형 영역도 표현할 수 있음

끝