

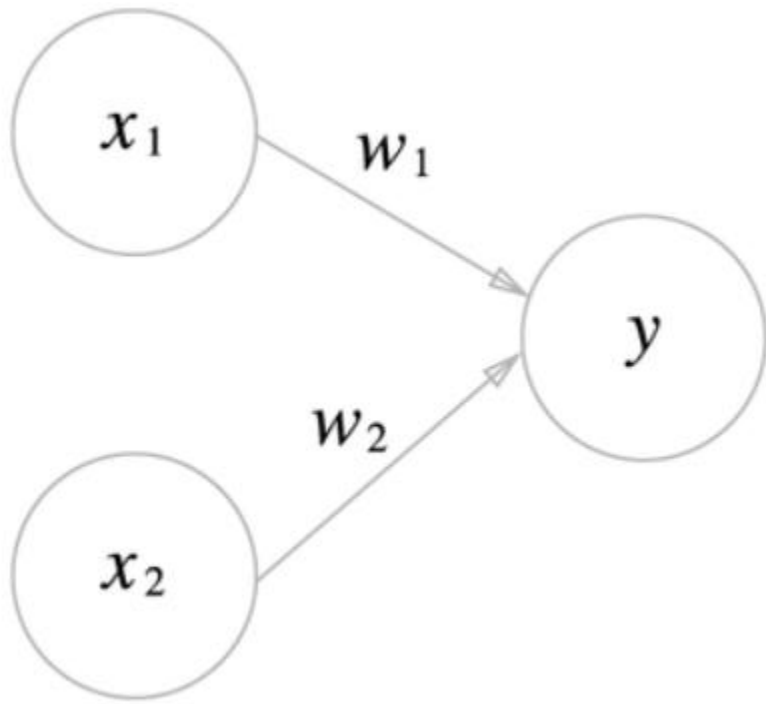
밑바닥부터  
시작하는 딥러닝

## 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

$\theta$  : 임계값

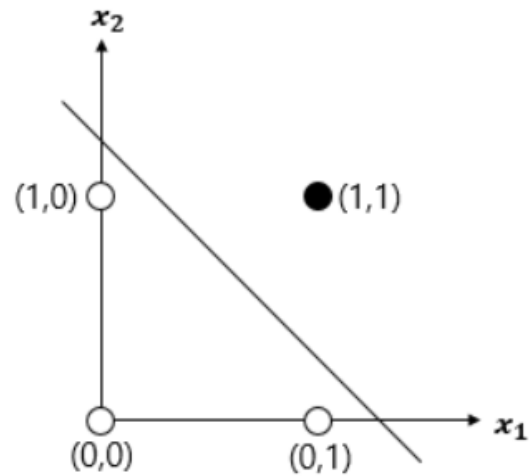
원: 뉴런

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

AND

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

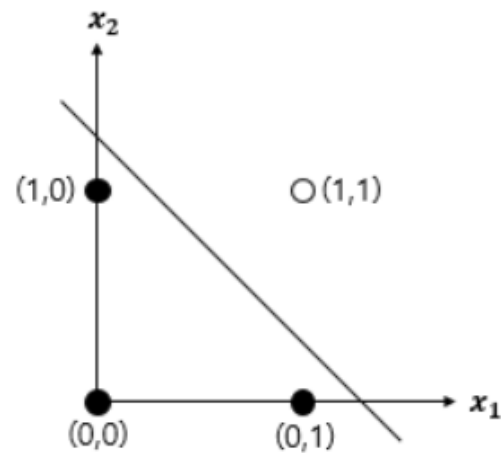
$$(w_1, w_2, \theta) = (0.5, 0.5, 0.7)$$



NAND

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

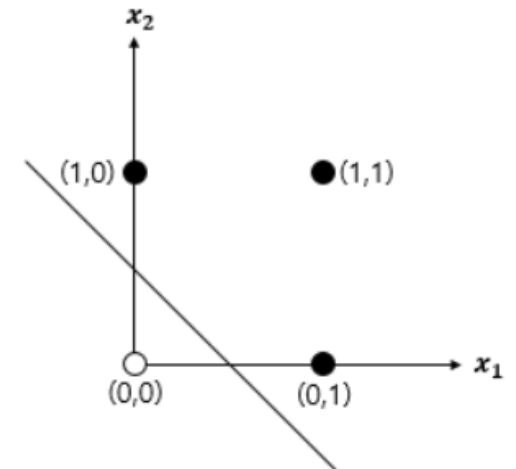
$$(w_1, w_2, \theta) = (-0.5, -0.5, -0.7)$$



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

-  $\theta$  사용

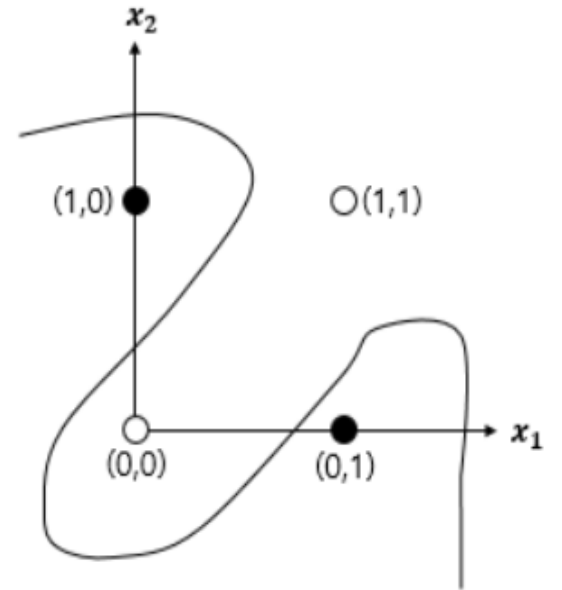
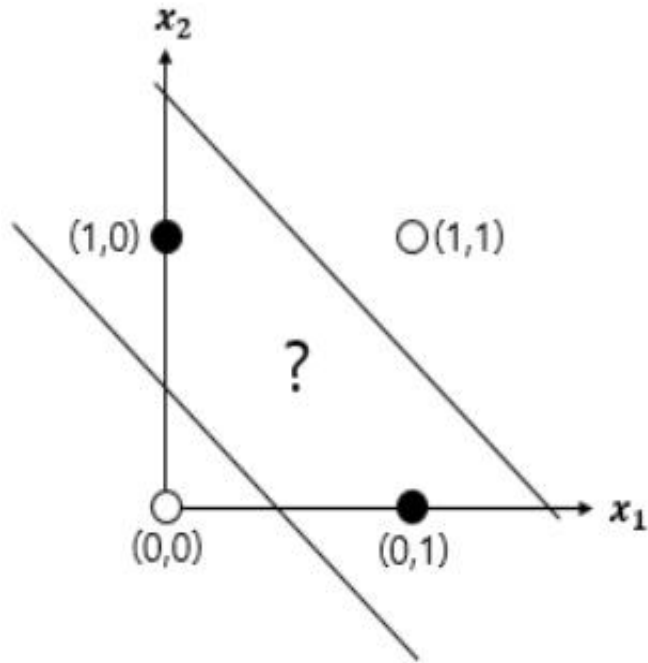
```
def AND(x1, x2):  
    w1, w2, theta = 0.5, 0.5, 0.7  
    tmp = x1*w1 + x2*w2  
  
    if tmp <= theta:  
        return 0  
    elif tmp > theta:  
        return 1
```

-  $b$  사용

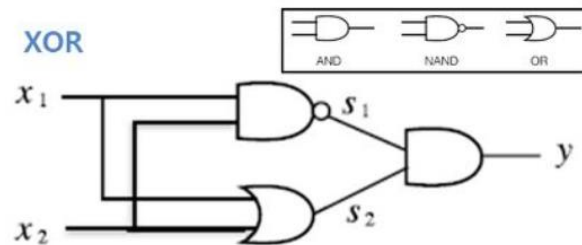
```
def AND(x1, x2):  
    x = np.array([x1, x2])  
    w = np.array([0.5, 0.5])  
    b = -0.7  
    tmp = np.sum(w*x) + b  
  
    if tmp <= 0:  
        return 0  
    else:  
        return 1
```

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

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



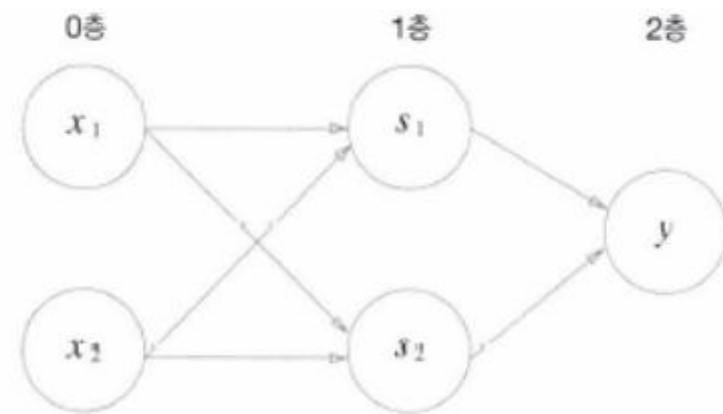
```
def XOR(x1, x2):
    s1 = NAND(x1, x2)
    s2 = OR(x1, x2)
    y = AND(s1, s2)
    return y
```



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
1. XOR 게이트는 단층 퍼셉트론으로는 표현할 수 없음
1. 2층 퍼셉트론을 이용하여 XOR 게이트를 표현
1. 단층 퍼셉트론은 직선형 영역만 표현할 수 있고, 다층 퍼셉트론은 비선형 영역도 표현할 수 있음

끝