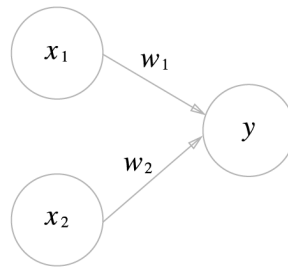


# CHAPTER2 퍼셉트론

- 퍼셉트론이란?
- 단순한 논리 회로
- 퍼셉트론 구현하기
- 퍼셉트론 한계
- 다층 퍼셉트론
- 정리

## 2.1 퍼셉트론 (Perceptron) 이란?

- 퍼셉트론은 다수의 신호를 입력받아 하나의 신호를 출력합니다.
- 신호는 흐른다(1) / 흐르지 않는다(0)로 존재합니다.



- $X_1, X_2$ 는 입력신호,  $W_1, W_2$ 는 가중치,  $y$ 는 출력신호입니다.
- 그림의 원은 뉴런, 혹은 노드라고 부릅니다.
- 입력신호가 뉴런에 보내질 때는 각각의 고유한 가중치가 곱해집니다. ( $y = X_1 W_1 + X_2 W_2$ )
- 뉴런에서 보내온 신호의 총합이 정해진 한계(임계값,  $\theta$ )를 넘어설 때만 1을 출력합니다.
- 가중치가 클수록 해당 신호가 값이 커지기 때문에 그만큼 더 중요하다는 것을 의미합니다.

## 2.2 단순한 논리 회로

### 2.2.1 AND 게이트

- 두 입력이 모두 1일 때만 1을 출력하고, 그 외에는 0을 출력합니다.

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

### 2.2.2 NAND 게이트

- Not AND라는 의미이고, 두 입력이 모두 1일때만 0을 출력, 그 외에는 1을 출력합니다

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

### 2.2.3 OR 게이트

- 입력 신호중 하나 이상이 1이면 1을 출력합니다.

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

## 2.3 퍼셉트론 구현하기

- 우변을 0으로 만들기 위해  $\theta$ 를 좌변으로 옮기고 이를  $b$ (bias)라고 하겠습니다. ( $\theta = -b$ )
- $b$ 에 값에 따라 뉴런의 활성화 기준이 세워지는 것이기 때문에  $b$ 는 뉴런이 얼마나 쉽게 활성화될지를 결정합니다.

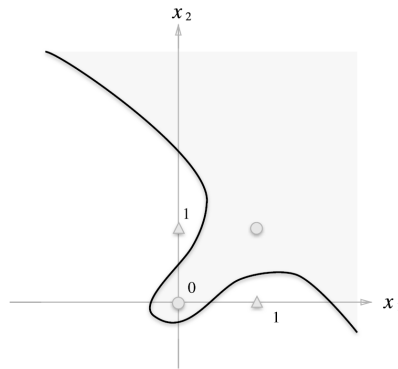
$$y = \begin{cases} 0 & (b + w_1x_1 + w_2x_2 \leq 0) \\ 1 & (b + w_1x_1 + w_2x_2 > 0) \end{cases}$$

## 2.4 퍼셉트론 한계

### 2.4.1 XOR 게이트

- $x_1, x_2$  중 한쪽이 1일때만 1을 출력합니다. (배타적 논리합)
  - 단순한 퍼셉트론을 가지고선 이 문제를 해결할 수 없습니다.
-

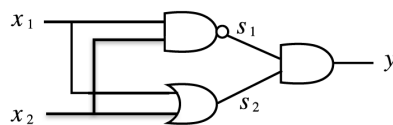
## 2.4.2 선형과 비선형



- XOR 문제를 해결하는 방법은 단순히 직선이 아닌 곡선으로 표현하는 것입니다.
- 곡선으로 만들기 위해선 퍼셉트론을 여러개 사용해야 합니다.

## 2.5 다층 퍼셉트론

### 2.5.1 기존 게이트 조합하기



- 왼쪽 위 (NAND), 왼쪽 아래 (OR)를 합하고 (AND)과정을 겪으면 곡선형태로 나타낼 수 있습니다.

$x_1$	$x_2$	NAND	OR	AND
0	0	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	1	1	1
1	1	0	1	0

## 2.6 정리

- 퍼셉트론은 입출력을 갖춘 알고리즘입니다. 입력을 주면 정해진 규칙에 따른 값을 출력합니다.
- 퍼셉트론에서는 '가중치'와 '편향'을 매개변수로 설정합니다.
- 퍼셉트론으로 AND, OR 게이트 등의 논리 회로를 표현할 수 있습니다.
- XOR 게이트 단층 퍼셉트론으로는 표현할 수 없습니다.
- 2층 퍼셉트론을 이용하면 XOR 게이트를 표현할 수 있습니다.
- 단층 퍼셉트론을 직선형 영역만 표현할 수 있고, 다층 퍼셉트론은 비선형 영역도 표현할 수 있습니다.
- 다층 퍼셉트론은 (이론상) 컴퓨터를 표현할 수 있습니다.

