

# 퍼셉트론 (Perceptron)

# 퍼셉트론

---

- 퍼셉트론(perceptron) 알고리즘을 설명
- 프랑크 로젠블라트(Frank Rosenblatt)가 1957년에 고안한 알고리즘
- 신경망(딥러닝)의 기원이 되는 알고리즘
- 퍼셉트론의 구조를 배우는 것은 신경망과 딥러닝으로 나아가는 데 중요한 아이디어를 배우는 일

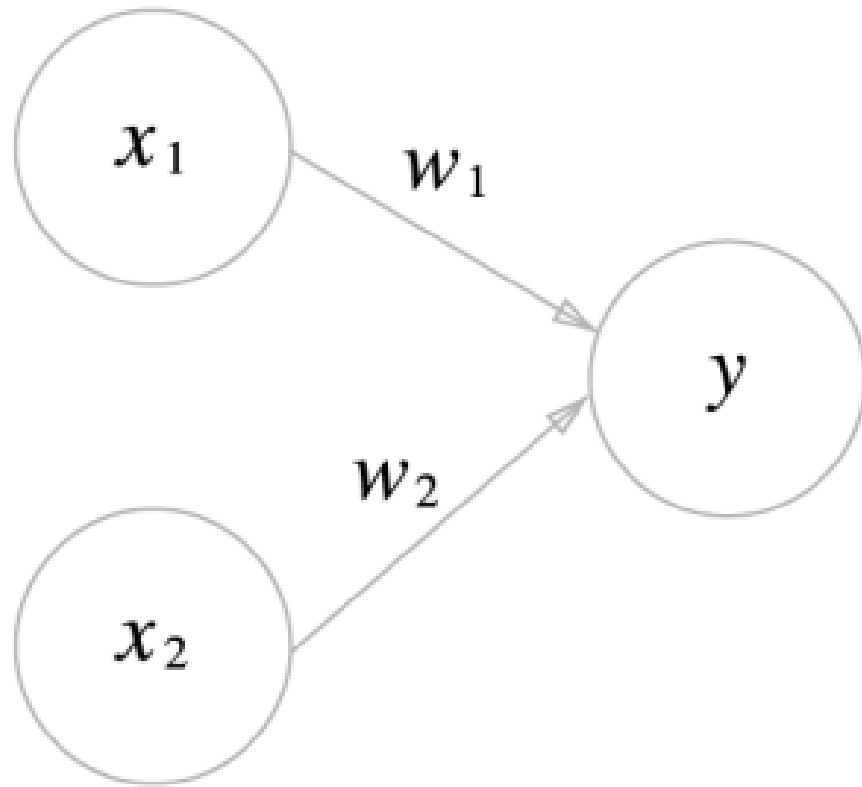
# 퍼셉트론이란?

---

➤ 퍼셉트론(perceptron : 인공 뉴런 / 단순 퍼셉트론)

- 다수의 신호를 입력으로 받아 하나의 신호를 출력
- 신호 : 전류나 강물처럼 흐름이 있는 것을 상상
- 퍼셉트론 신호도 흐름을 만들고 정보를 앞으로 전달
- 퍼셉트론 신호는 '흐른다(1로 표현) / 안 흐른다(0으로 표현)의 두 가지 값으로 표현

# 퍼셉트론이란?



- 입력으로 2개의 신호를 받은 퍼셉트론의 예
- $x_1$ 과  $x_2$ 는 입력 신호
  - $y$ 는 출력 신호
  - $w_1$ 과  $w_2$ 는 가중치(weight) : 각 신호가 결과에 주는 영향력을 조절하는 요소로 작용
  - 뉴런(혹은 노드) : 그림의 원
  - $\theta$ (theta) : 임계값(뉴런의 활성화 기준값)

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

## 단순한 논리 회로 - AND 게이트

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

➤ 퍼셉트론을 활용한 간단한 문제 적용

- AND 게이트를 퍼셉트론으로 표현하기
- 즉,  $w_1$ ,  $w_2$ ,  $\theta$  의 값 구하기 - 사람이 매개변수 값을 정함.

## 단순한 논리 회로 - NAND 게이트

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

➤ 퍼셉트론을 활용한 간단한 문제 적용

- NAND(Not AND) 게이트를 퍼셉트론으로 표현하기
- 즉,  $w_1$ ,  $w_2$ ,  $\theta$  의 값 구하기 - 사람이 매개변수 값을 정함.

## 단순한 논리 회로 - OR 게이트

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

➤ 퍼셉트론을 활용한 간단한 문제 적용

- OR 게이트를 퍼셉트론으로 표현하기
- 즉,  $w_1, w_2, \theta$  의 값 구하기 - 사람이 매개변수 값을 정함.

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



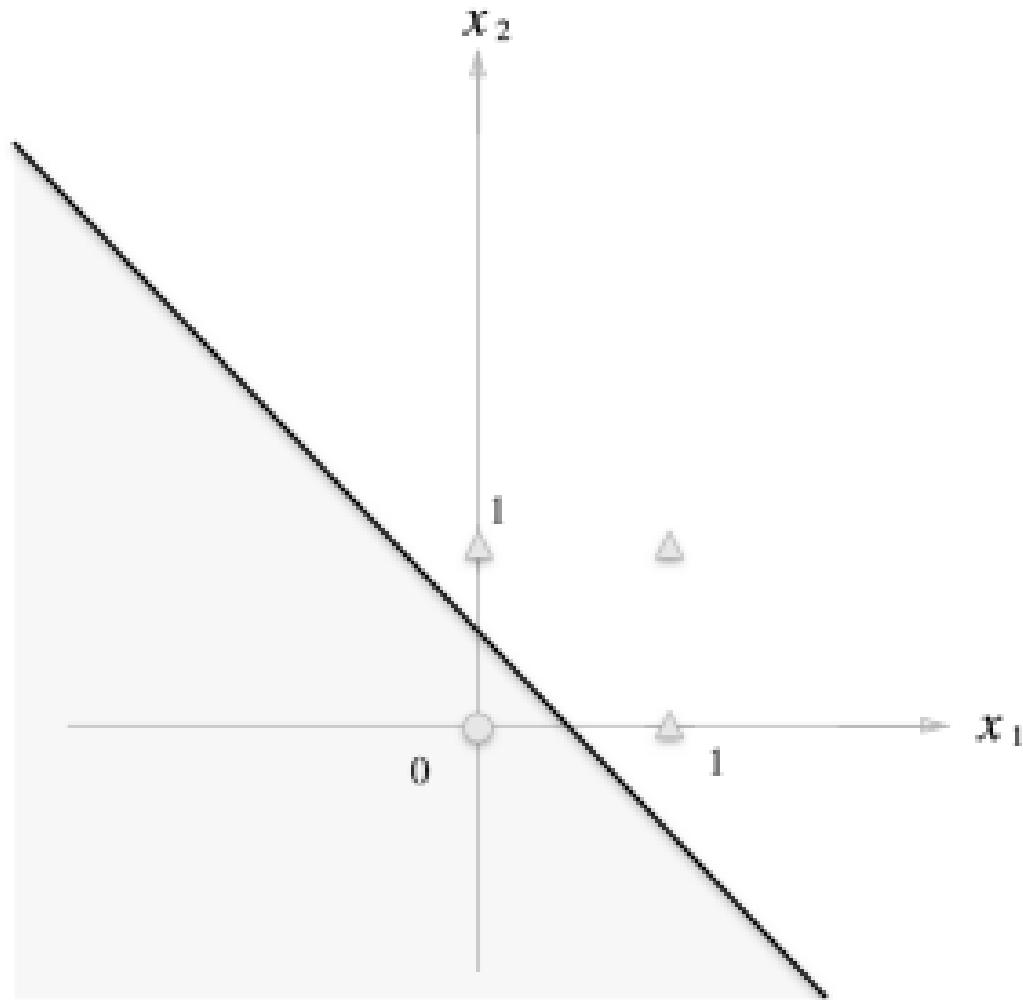
## 퍼셉트론의 한계 - XOR 게이트

---

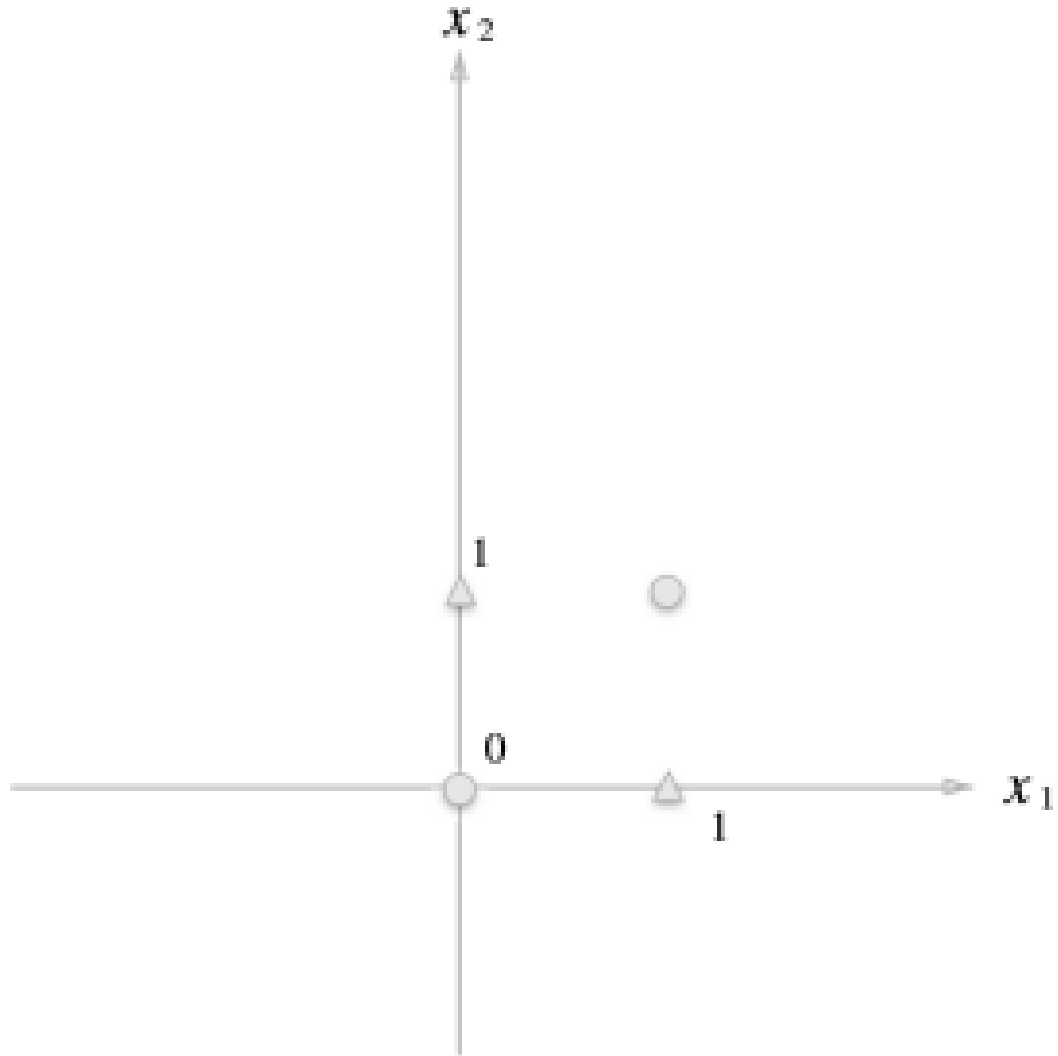
$x_1$	$x_2$	$y$
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

$$y = \begin{cases} 0 & (-0.5 + x_1 + x_2 \leq 0) \\ 1 & (-0.5 + x_1 + x_2 > 0) \end{cases}$$

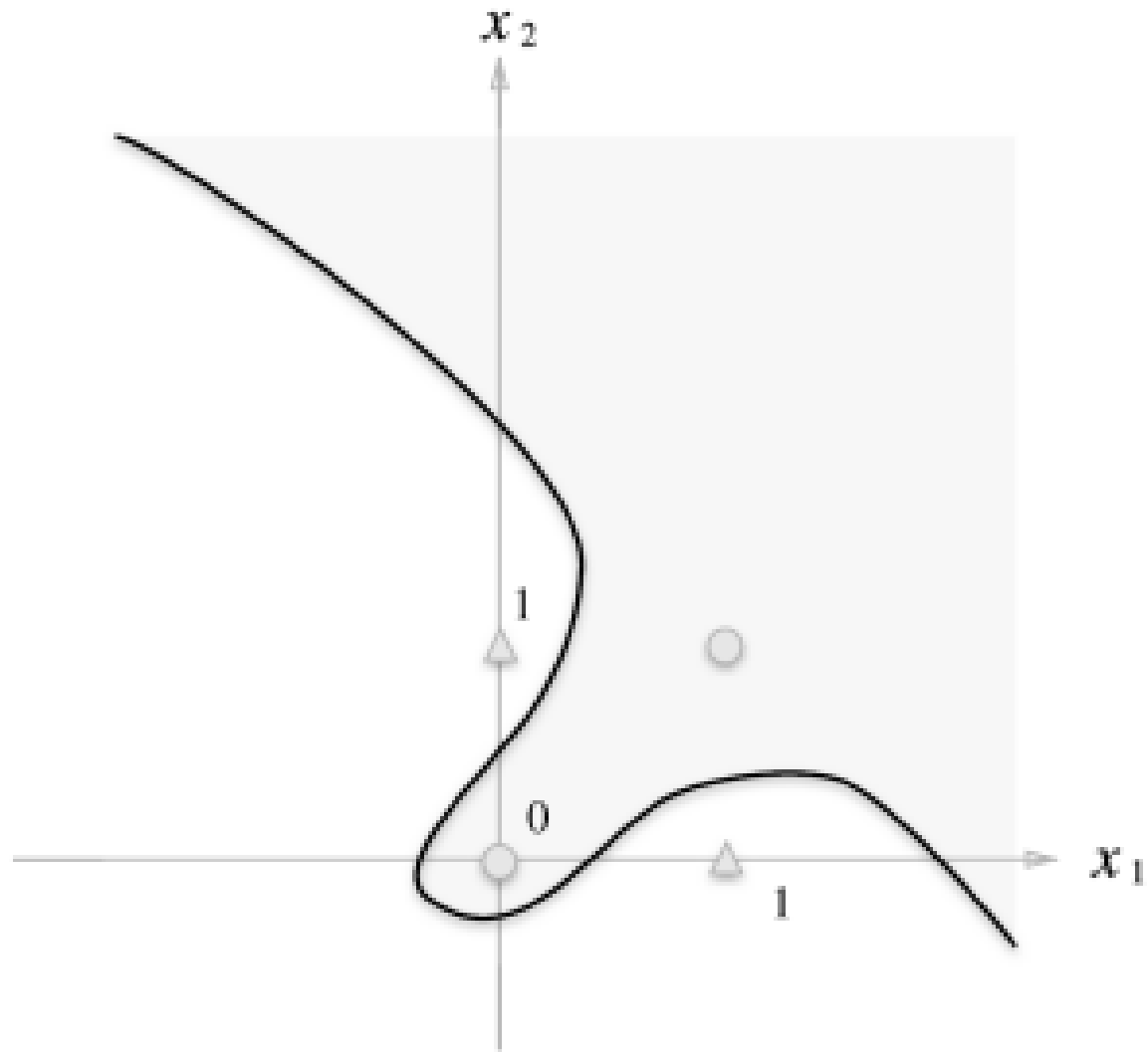
## 퍼셉트론의 시각화 - OR 게이트



## 퍼셉트론의 시각화 - XOR 게이트

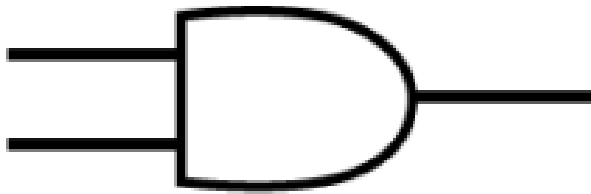


## 퍼셉트론의 시각화 - XOR 게이트

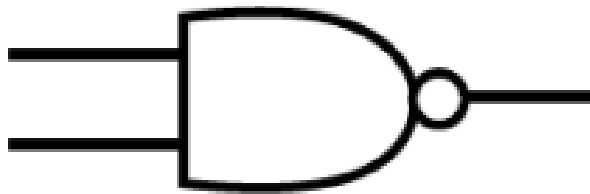


## 다층 퍼셉트론 - 기존 게이트 조합

---



AND

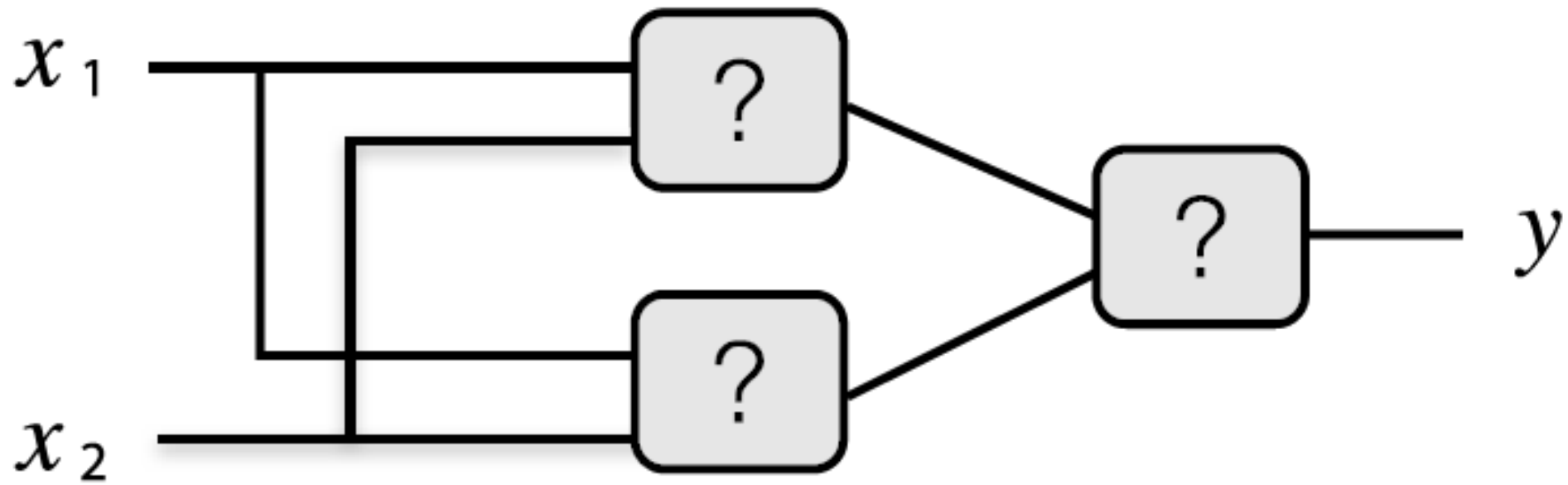


NAND



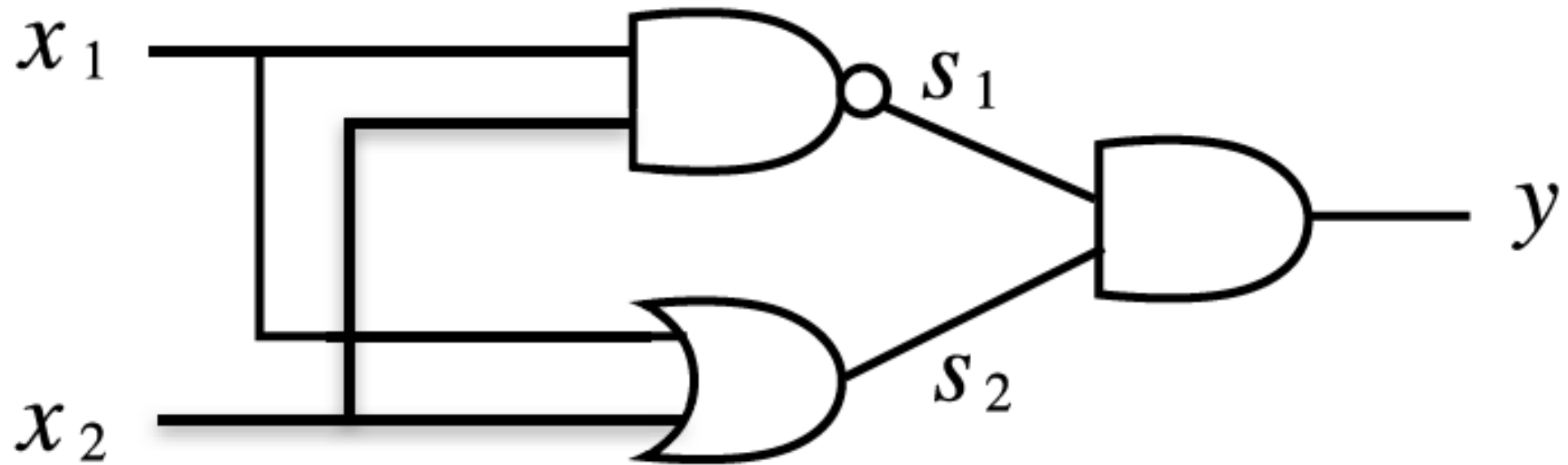
OR

## 다층 퍼셉트론 - 기존 게이트 조합



## 다층 퍼셉트론 - 기존 게이트 조합

---



## XOR 게이트의 진리표

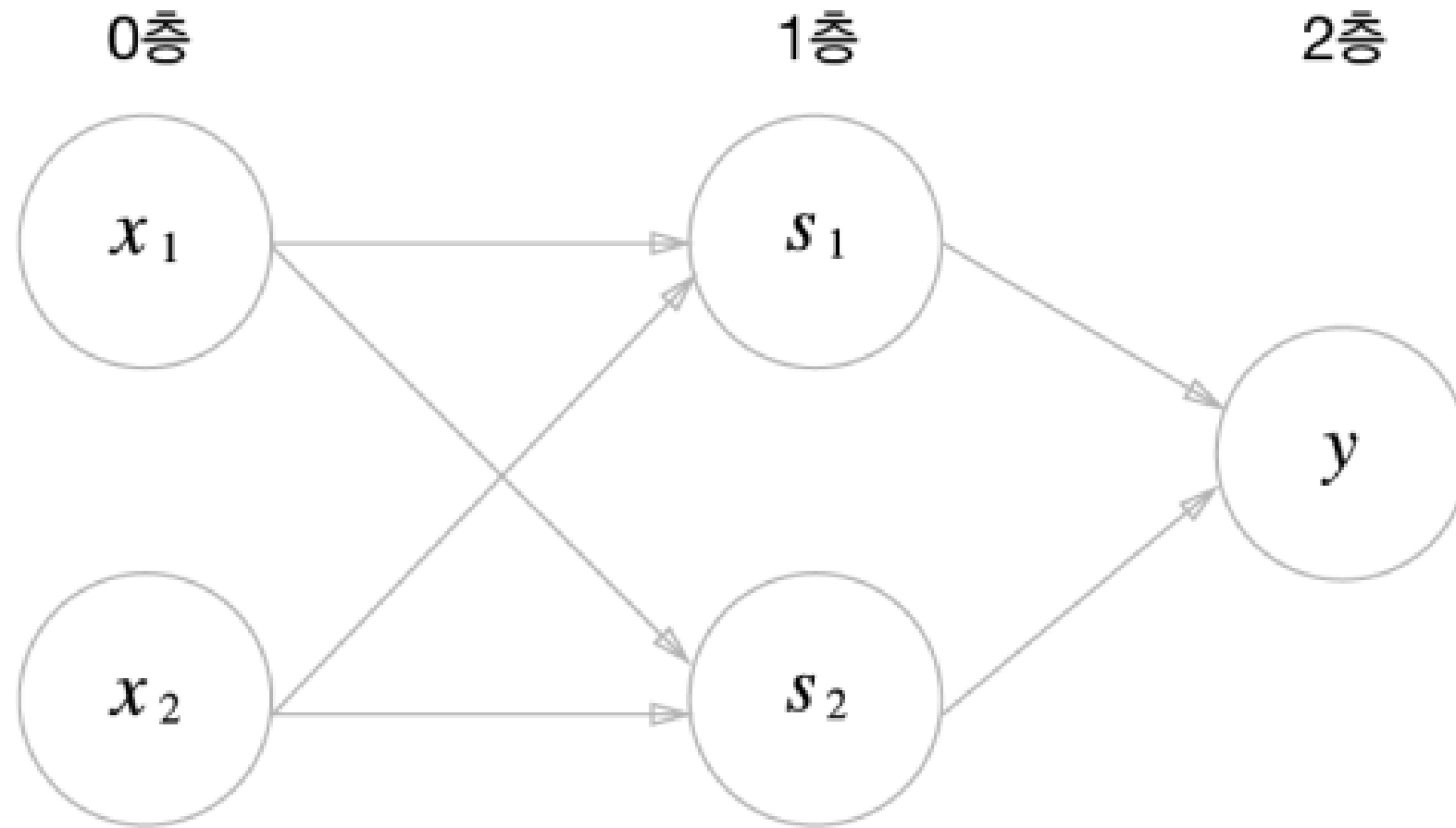
---

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



## XOR 게이트 구현하기

---



# XOR 게이트 구현하기

---

## ➤ 다층 퍼셉트론의 동작 설명

1. 0층의 두 뉴런이 입력 신호를 받아 1층의 뉴런으로 신호를 보낸다.
2. 1층의 뉴런이 2층의 뉴런으로 신호를 보내고, 2층의 뉴런은 이 입력신호를 바탕으로  $y$ 를 출력한다.
3. 단층 퍼셉트론으로는 표현하지 못한 것을 층을 하나 늘려 구현 할 수 있었다.
  - 퍼셉트론은 층을 쌓아(깊게 하여) 더 다양한 것을 표현할 수 있다.