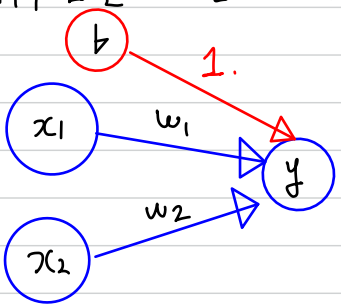
2020/1/4

Perceptron (퍼셉트론) - 신경망의 기원

- 다수의 신호를 입력받아 하나의 신호로 출력

ex)



b : 편향 (bias) (뉴런. 노드가 얼마나 쉽게 활성화 되느냐).

x_i : 입력신호 (input data, node)

y_i : 출력신호 (output data)

w_i : 신호에 주는 영향력 (= w_i가 클수록 해당신호의 중요도 크다)

if) 신호의 총합이 정해진 한계를 넘을때 1을 출력 (b)

$$y = \begin{cases} 1 & (x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 > b) = (\sum_i x_i w_i) \\ 0 & (x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 \le b) \end{cases}$$

$$y = \begin{cases} 1 & (x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 + b > 0) \\ 0 & (x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 + b \le 0) \end{cases}$$

다수의 신호를 입력받아 하나의 출력. ex) and. Nand. OR 게이트 적절

AND gate

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

Nand gate

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

OR gate

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

$$y = \begin{cases} 1 & (x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 > b) \\ 0 & (x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 \le b) \end{cases}$$

linear $$y(x_1, x_2, b) = \begin{cases} 1 & (x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 - b > 0) \\ 0 & (x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 - b \le 0) \end{cases}$$

input data (node) / weight / bias

ex) And gate

(x_1, x_2)	$y(w_1, w_2, b)$
(0, 0)	$0 \cdot w_1 + 1 \cdot w_2 + b = -0.2 < 0 \Rightarrow 0$
(1, 0)	$1 \cdot w_1 + 0 \cdot w_2 + b = -0.7 < 0 \Rightarrow 0$
(0, 1)	$0 \cdot w_1 + 0 \cdot w_2 + b = -1.2 < 0 \Rightarrow 0$
(1, 1)	$1 \cdot w_1 + 1 \cdot w_2 + b = 0.3 > 0 \Rightarrow 1$

$w_1 = 0.5 \quad w_2 = 1 \quad b = -1.2$

deep learning 가중치 알아서 설정해줌!

문제점: 이러한 가중치, 편향을 직접 고려해 주어야함

But There is a Problem

How about XOR gate?

일단

$$y = \begin{cases} 1 & (x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 + b > 0) \\ 0 & (x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 + b \le 0) \end{cases}$$

→ <수식을 그래프로 표현>

w_1, w_2 = Constant

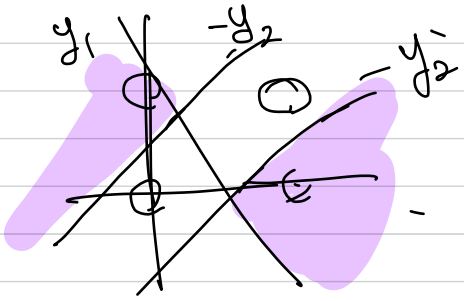
$x_1 = x$, $x_2 = y$, b = 상수일 때

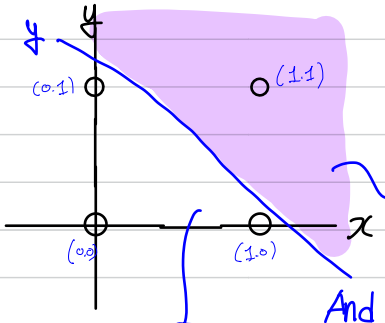
$$y = -\frac{w_1}{w_2}x - \frac{b}{w_2}$$

$$= -a \cdot x + b \quad (a, b = \text{constant})$$

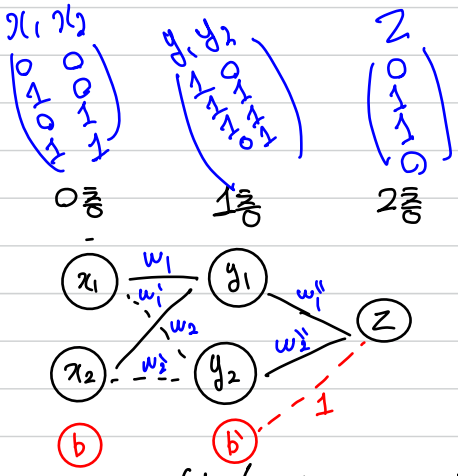
linear.

직선으로 표현 되는구나.





- 이때 (x_1, x_2)의 조합
  ⇒ (1,1), (1,0), (0,1), (0,0)



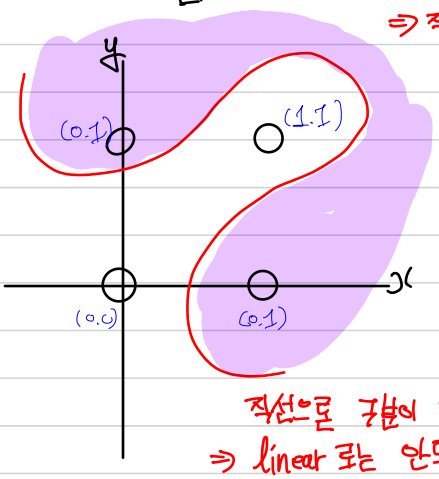
$$y_1(w_1, w_2, b) = \begin{cases} 1 & (x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 + b > 0) \\ 0 & (x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 + b \le 0) \end{cases}$$

$$y_2(w_1', w_2', b') = \begin{cases} 1 & (x_1 \cdot w_1' + x_2 \cdot w_2' + b > 0) \\ 0 & (x_1 \cdot w_1' + x_2 \cdot w_2' + b \le 0) \end{cases}$$

$$z(w_1'', w_2'', b'') = \begin{cases} 1 & (y_1 \cdot w_1'' + y_2 \cdot w_2'' + b' > 0) \\ 0 & (y_1 \cdot w_1'' + y_2 \cdot w_2'' + b' \le 0) \end{cases}$$

그럼 XOR의 Perception의 선은 어떻게 긋지?

⇒ 직선으로 어떻게 구별하지?



<XOR gate 진리표>

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

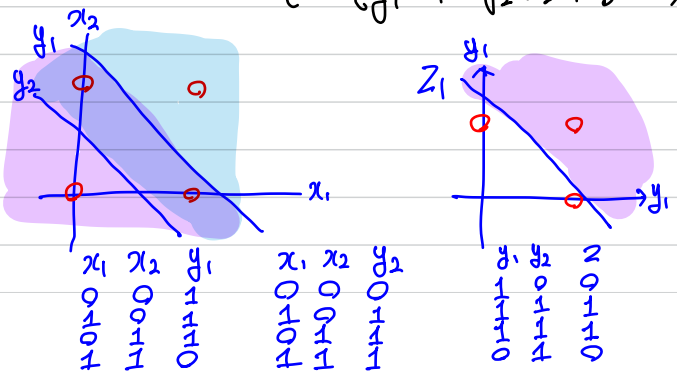
직선으로 구분이 안된다.

⇒ linear 로는 안된다.

⇒ un linear 로 가능!

but) Perception은 직선인데 어떻게?

⇒ 다중으로 해보자.



$$(x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2) \cdot w_1'' + (x_1 \cdot w_1' + x_2 \cdot w_2' + b) \cdot w_2'' + b' > 0$$

$$(x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 + b) \cdot w_1'' > -(x_1 \cdot w_1' + x_2 \cdot w_2' + b) \cdot w_2'' - b'$$

$$(x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 + b) \cdot w_1'' < -(x_1 \cdot w_1' + x_2 \cdot w_2' + b) \cdot w_2'' - b'$$