

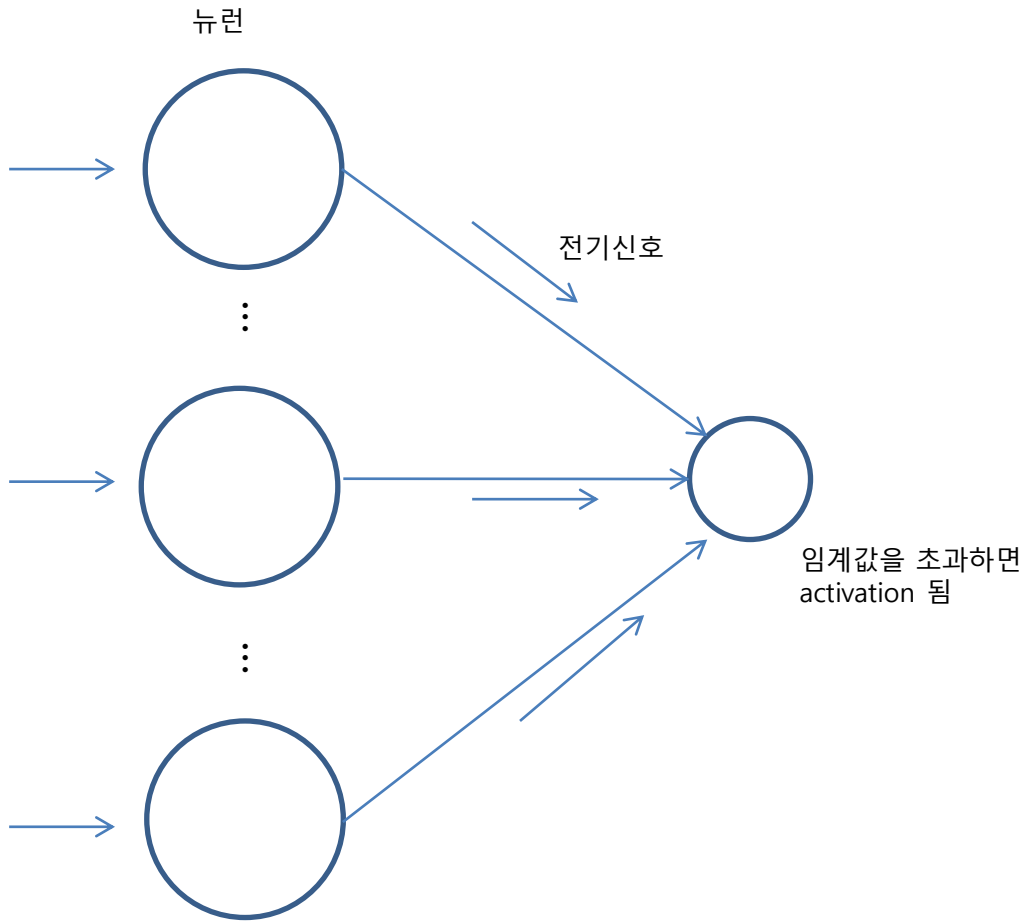
신경망(Neural Net)의 기초 1

경기대학교 응용통계학과
최호식

May / 4 / 2018

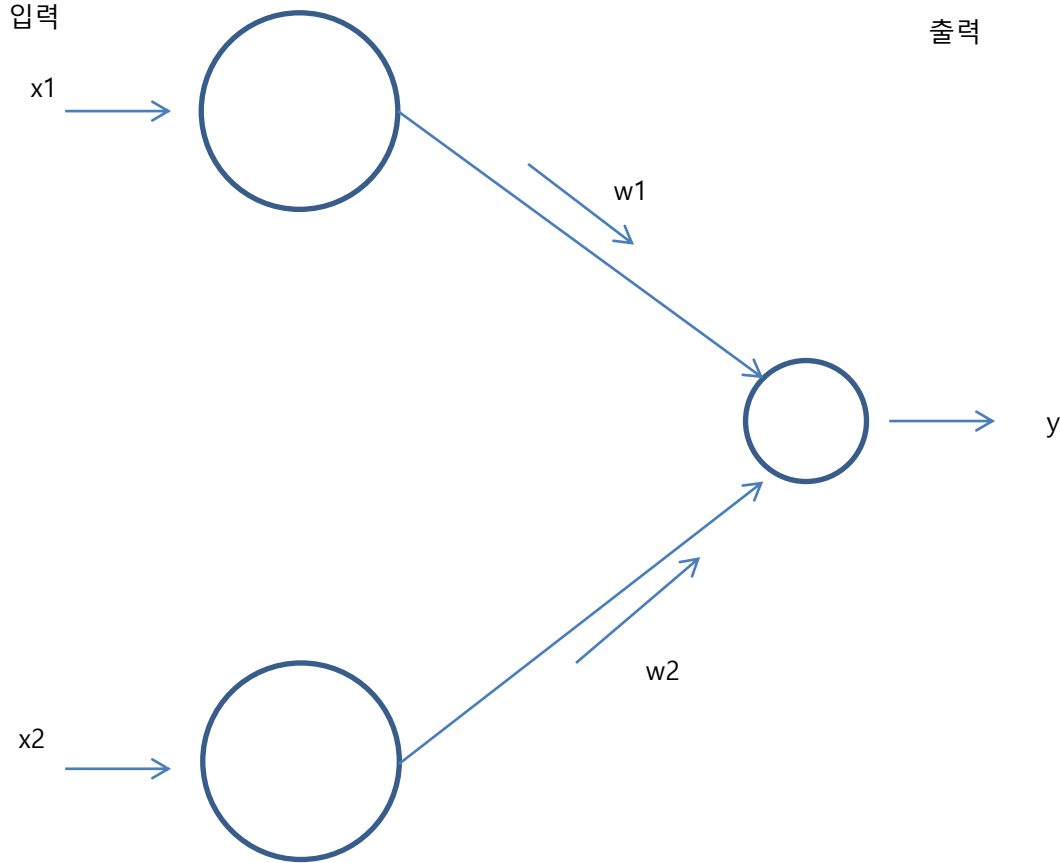
학습내용

- 단순신경망
- 단층퍼셉트론
- XOR 이범주 분류문제
 - AND / OR / NOT gate
 - 다층 퍼셉트론



뉴런간의 정보 전달

두 개의 뉴런에 대한 단순 신경망



뉴런은 전기신호를 통해 다른 뉴런에게 정보를 전달

세가지 고려사항

- 1) 두 개의 뉴런은 어느 정도의 전기신호를 전달하는가?
- 2) 임계값(critical value, cutoff)은 어느 정도로 설정해야 하는가?
- 3) 임계값을 초과했을 때 어느 정도의 신호를 보내야 하는가?

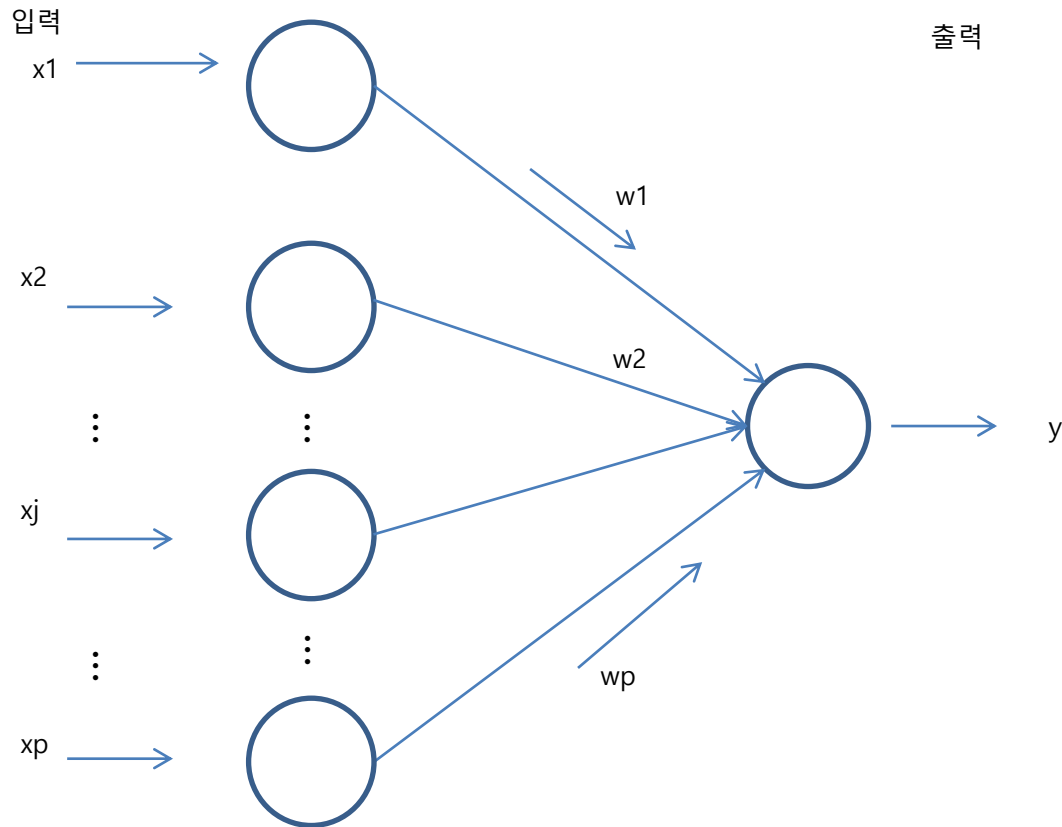
-결합의 강도를 $w1$ 과 $w2$ 라 할 때, 두 개의 뉴런으로부터 전달되는 전기신호의 총량은?

$$w1*x1 + w2*x2$$

여기서, $w1$ 와 $w2$ 를 네트워크의 웨이트라 부름.

- 임계값 c : $w1*x1 + w2*x2 \geq c$ 를 만족하면 해당 뉴런이 activation됨.
- 수신 신호의 양
 $y = 1$ ($w1*x1 + w2*x2 \geq c$)

입력 뉴런이 p개일 때의 모형-단층 퍼셉트론(perceptron)



- 수신 신호의 양
 $y = 1 \text{ (} w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_px_p \geq c \text{)}$

- Activation function(활성함수): g

예를 들어, $g(z) = 1(z > 0)$ 라 하면

$y = g(w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_px_p - c)$ 로 표현 가능

$= g(f(x))$

여기서, $f(x) = w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_px_p - c$

퍼셉트론

1) 웨이트와 임계값은 각각 기울기와 절편에 해당

\Rightarrow 입력 벡터 $x = (x_1, x_2, \dots, x_p)^T$ 와 가중치벡터

$w = (w_1, w_2, \dots, w_p)^T$ 에 대해

\Rightarrow 스코어 함수 $f(x) = c + \langle x, w \rangle$

$\Rightarrow y = g(f(x))$

\Rightarrow 활성화함수로 계단함수(step function) $g(z) = 1(z > 0)$ 일 때, 단순 퍼셉트론이라 부름.

- 절편 c 를 bias라 부름.

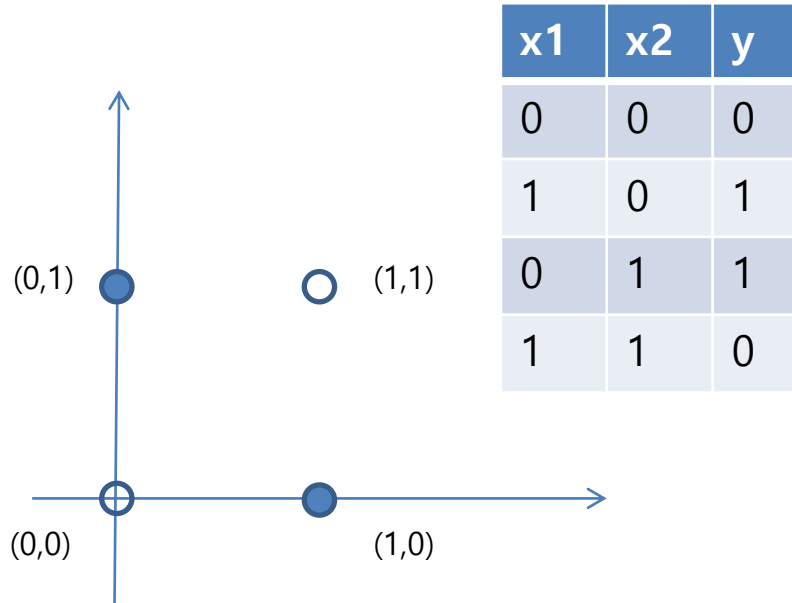
시그모이드(sigmoid)

- 활성화함수로 $\sigma(z) = 1/(1 + \exp(-z))$ 로 쓰는 경우
로지스틱 회귀분석(logistic regression) 모형이 됨.

질문

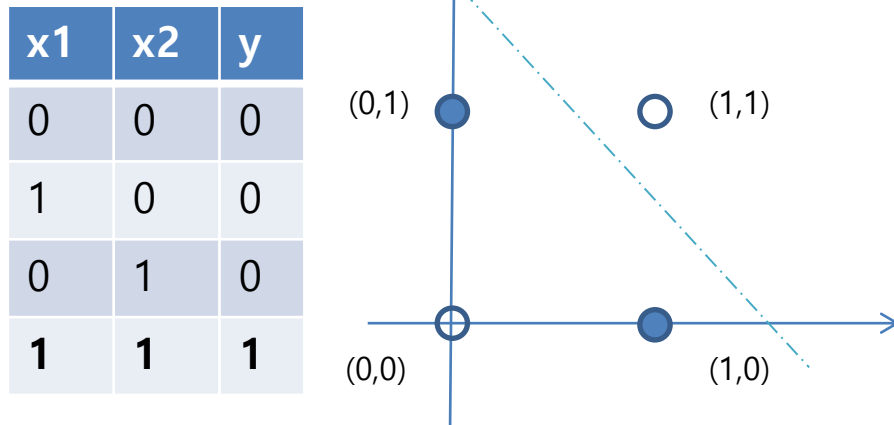
- 계단함수와 시그모이드 함수를 도시하여라.

XOR 이범주 분류문제

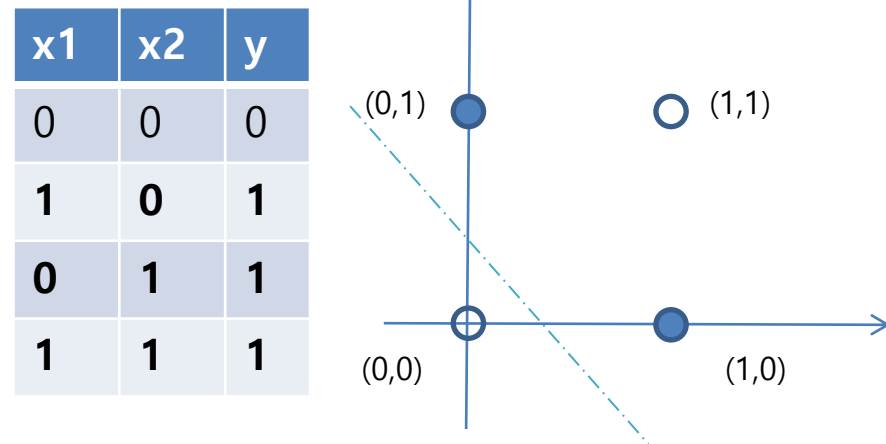


-Exclusive OR
 -XOR 문제는 매우 단순하지만
 선형적으로 구분할 수 없음.

AND gate

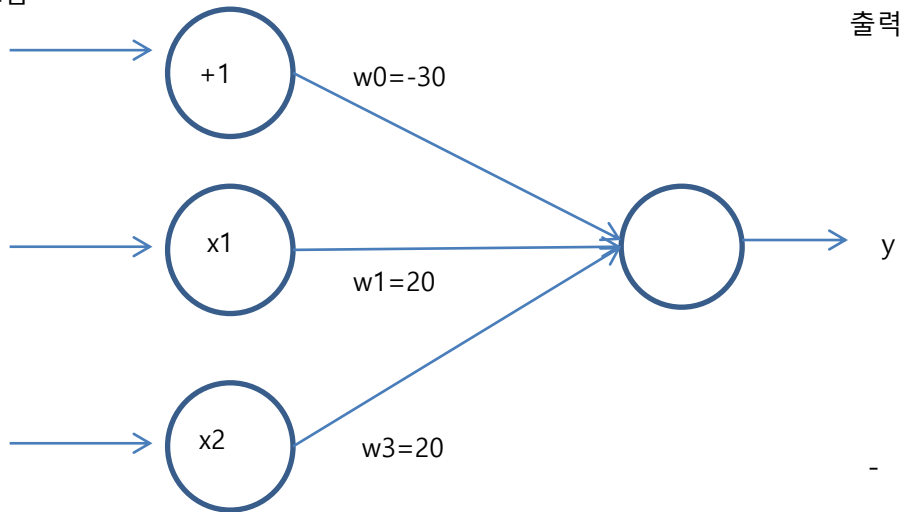


OR gate



AND gate

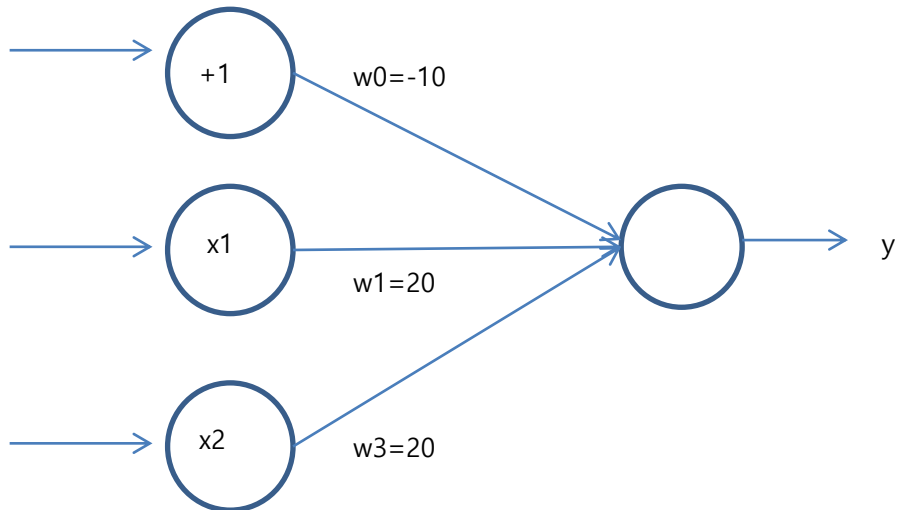
절편 포함
입력



x1	x2	f(x)	p(x)
0	0	-30	<1/2
1	0	-10	<1/2
0	1	-10	<1/2
1	1	10	>1/2

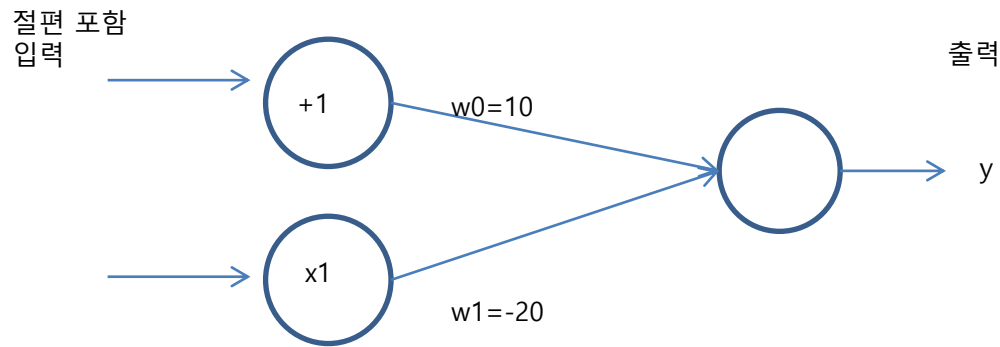
$$- f(x) = w_0 * (+1) + w_1 * x_1 + w_2 * x_2$$

OR gate



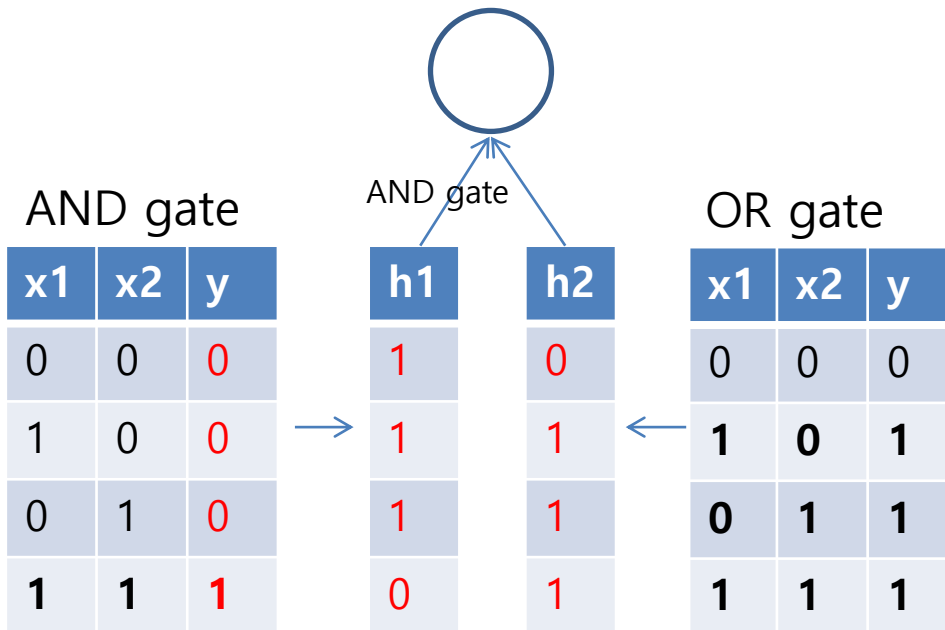
x1	x2	f(x)	p(x)
0	0	-10	<1/2
1	0	10	>1/2
0	1	10	>1/2
1	1	30	>1/2

Not(negation) gate



x_1	$f(x)$
0	10
1	-10

다층 퍼셉트론을 통한 XOR 분류



-질문

- AND / OR / Not gate를 활용하여 XOR 분류문제를 표현하여라.