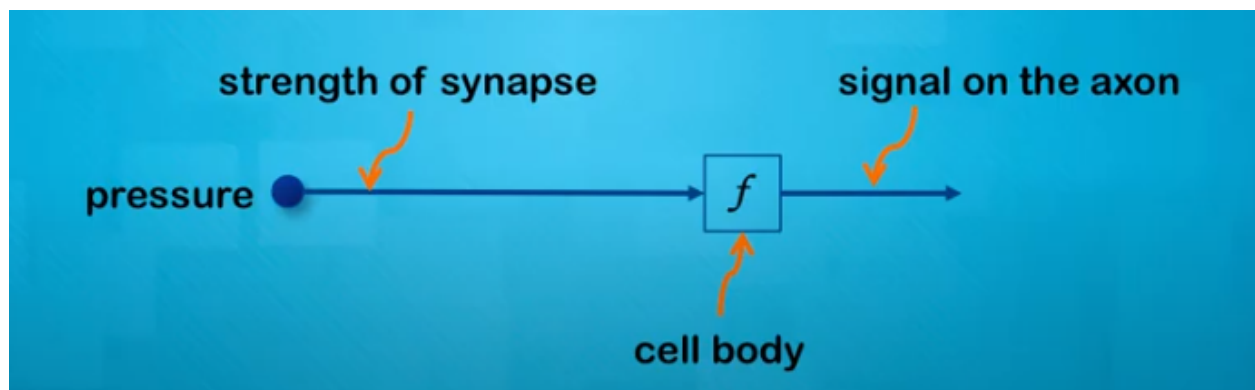




# 딥러닝 원리

**Deep Learning** - 사람의 신경망 구조를 모티브로 개발된 기계 학습 방법

사람의 신경망 구조 vs 인공신경망

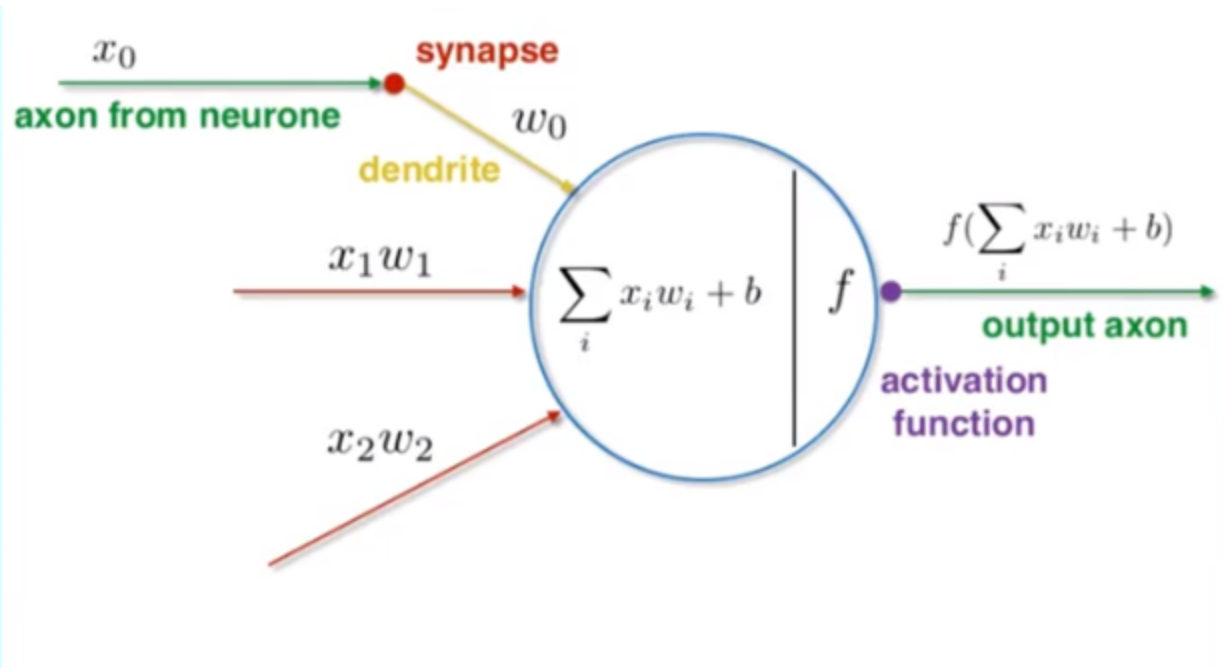


Pressure - 입력값 ( $x$ ) - 변하지 않는 값

Strength of Synapse - 가중치 ( $w$ )

Cell body & Signal on the axon - 활성화 함수 (Activation function)

**\*한눈에 정리하기**

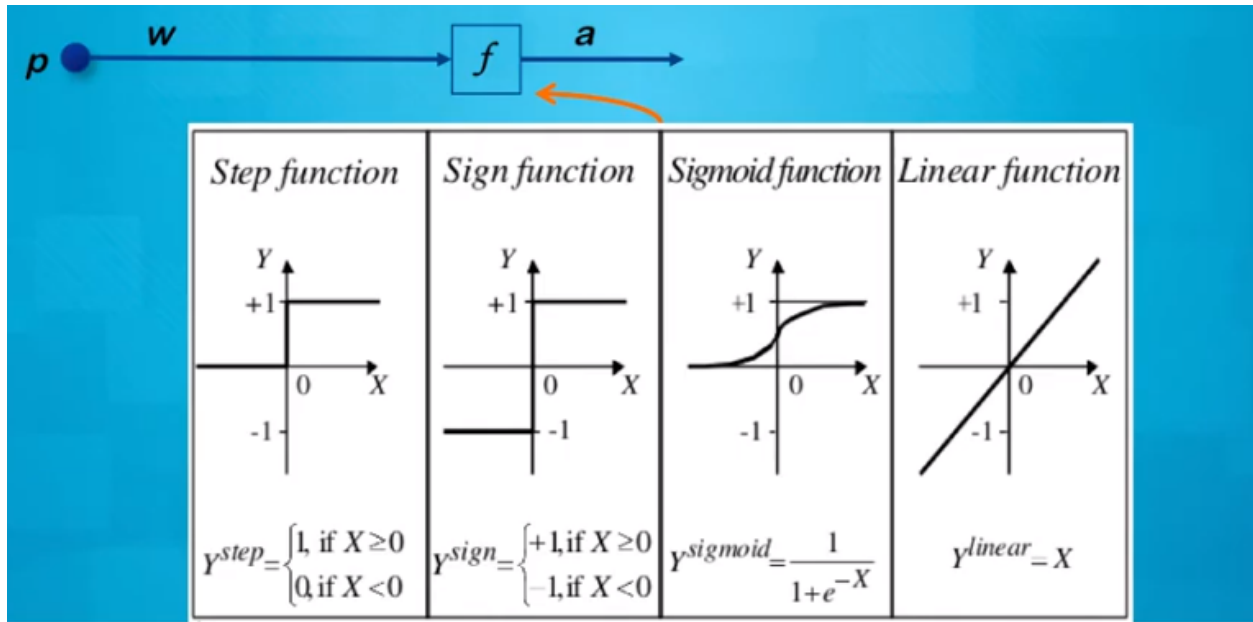


### Activation Function - 활성화 함수

이진 활성화 함수 - Step Function, Sign Function (단점 : 다중 출력이 불가)

선형 활성화 함수 - Linear Function (단점 : 역전파 불가(선형 함수는 항상 상수가 나와 미분이 불가))

비선형 활성화 함수 - Sigmoid Function, Hyperbolic Tangent, ReLu (대체로 자주 사용되는 방법)

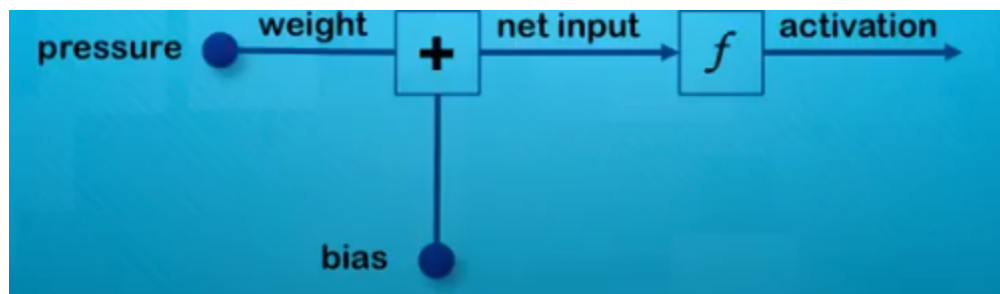


\*활성화 함수를 사용하는 이유 (자세한 내용을 알고 넘어갈 필요는 없음)

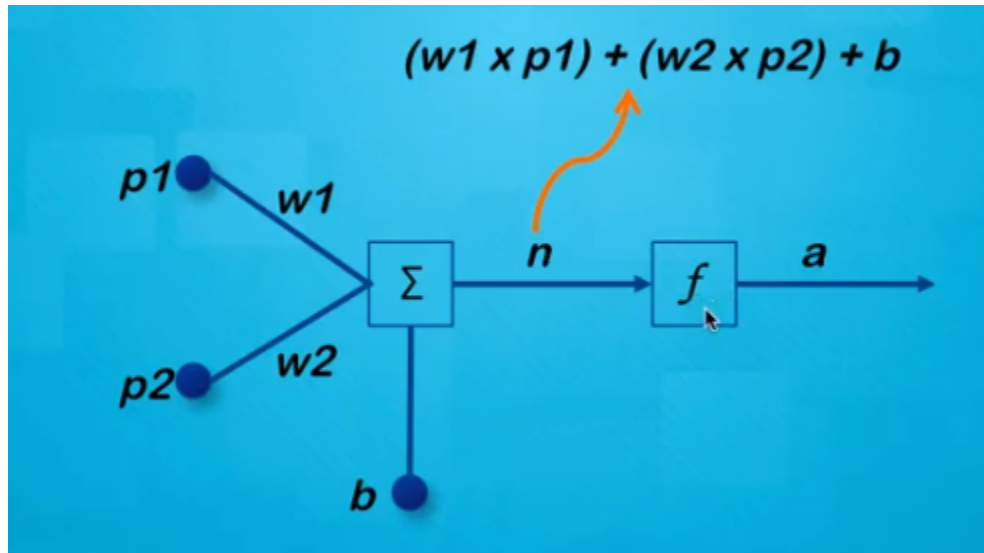
데이터를 선형인 경우 수 많은 문제점이 존재하기 때문에 이를 비선형으로 바꾸기 위해 사용

\*Bias(편향)을 주는 이유 (활성화 함수를 거쳐 최종적으로 출력되는 값을 조절하는 역할)

편향을 부여하지 않으면 Step Function을 기준으로 보았을 때 가중치를 곱해주는 과정을 거치면 무조건 양수값이 나올수 밖에 없어 0 미만의 경우가 존재하지 않음

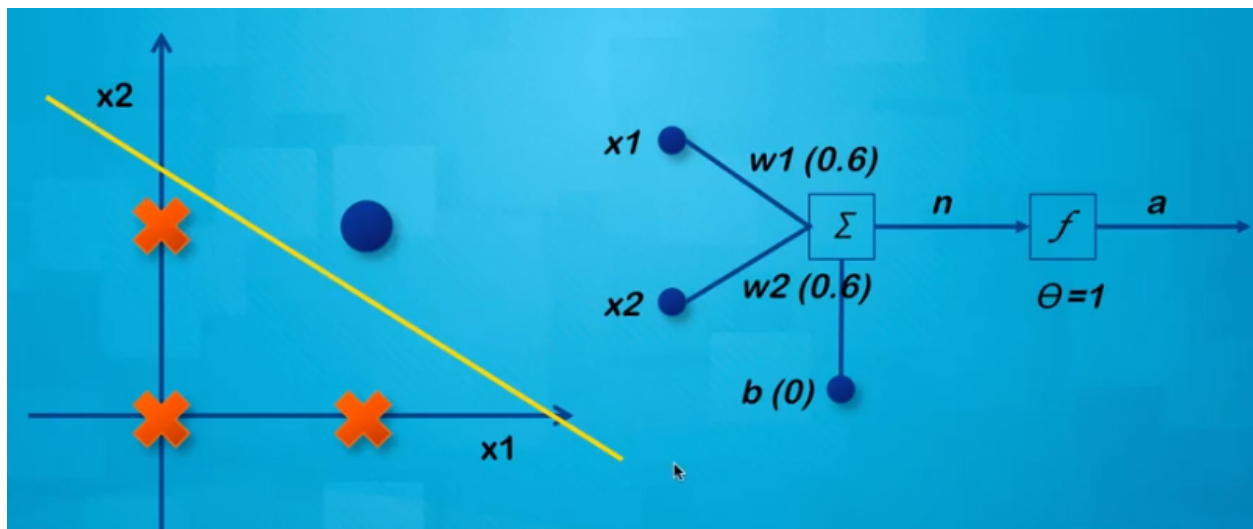


멀티 인풋 뉴런 - 퍼셉트론



비트 연산 - 복잡한 딥러닝 연산 과정을 가속화 시키기 위한 연산 방법

AND Operation (논리곱) - 모든 입력값이 1일때만 1을 출력

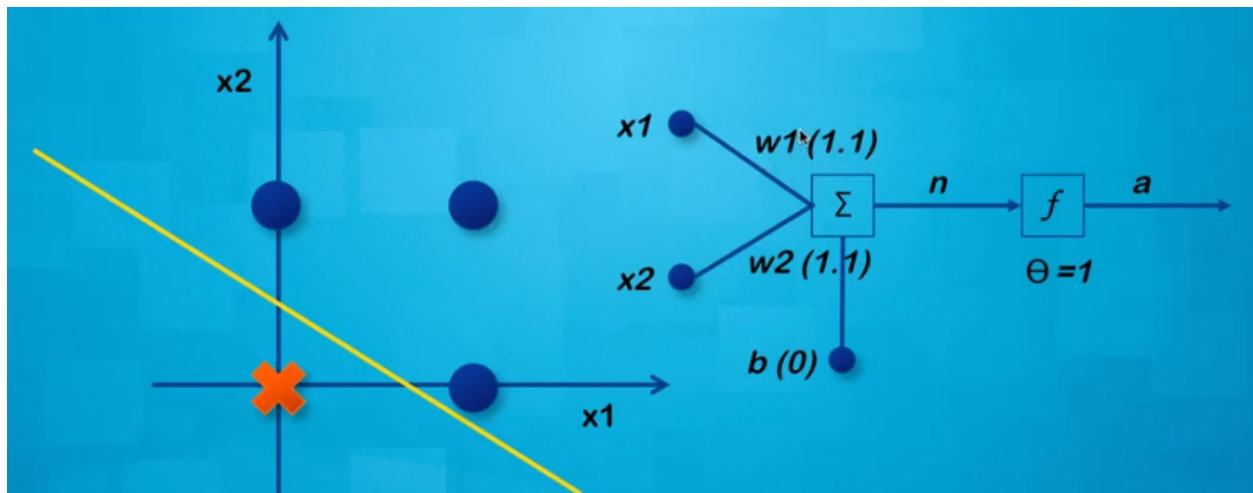


예제)  $x1=0 \ \& \ x2=0 \rightarrow (0 \cdot 0.6) + (0 \cdot 0.6) = 0 < \theta \rightarrow 1$

$x1=0 \ \& \ x2=1 \rightarrow (0 \cdot 0.6) + (1 \cdot 0.6) = 0.6 < \theta \rightarrow 1$

$x1=1 \ \& \ x2=1 \rightarrow (1 \cdot 0.6) + (1 \cdot 0.6) = 1.2 > \theta \rightarrow 1$

OR Operation (논리합) - 하나 이상의 입력값이 1이면 1을 출력

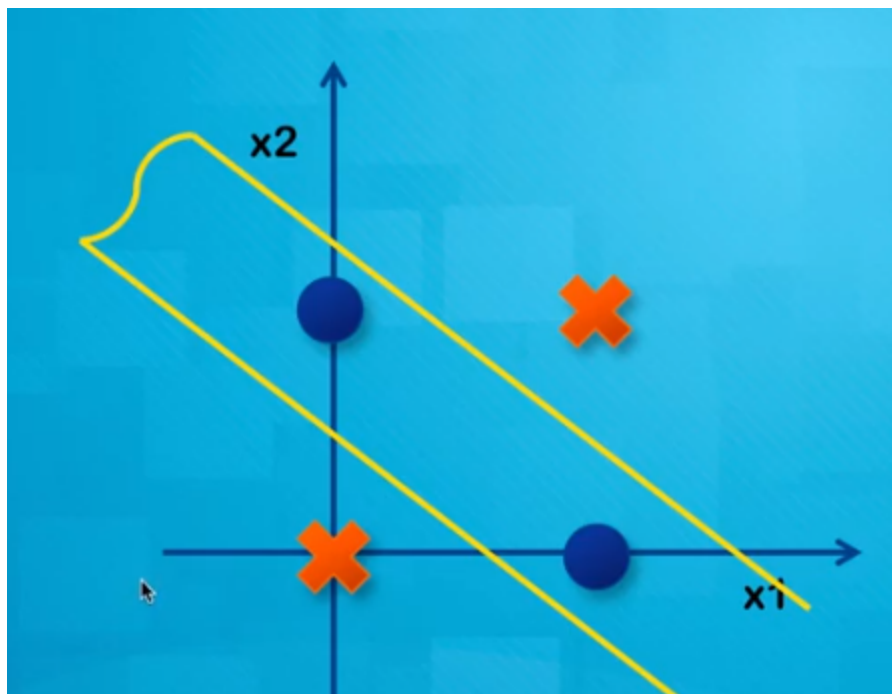


예제)  $x_1=0$  &  $x_2=0 \rightarrow (0 \cdot 1.1) + (0 \cdot 1.1) = 0 < \theta \rightarrow 0$

$x_1=0$  &  $x_2=1 \rightarrow (0 \cdot 1.1) + (1 \cdot 1.1) = 1.1 > \theta \rightarrow 1$

$x_1=1$  &  $x_2=1 \rightarrow (1 \cdot 1.1) + (1 \cdot 1.1) = 2.2 > \theta \rightarrow 1$

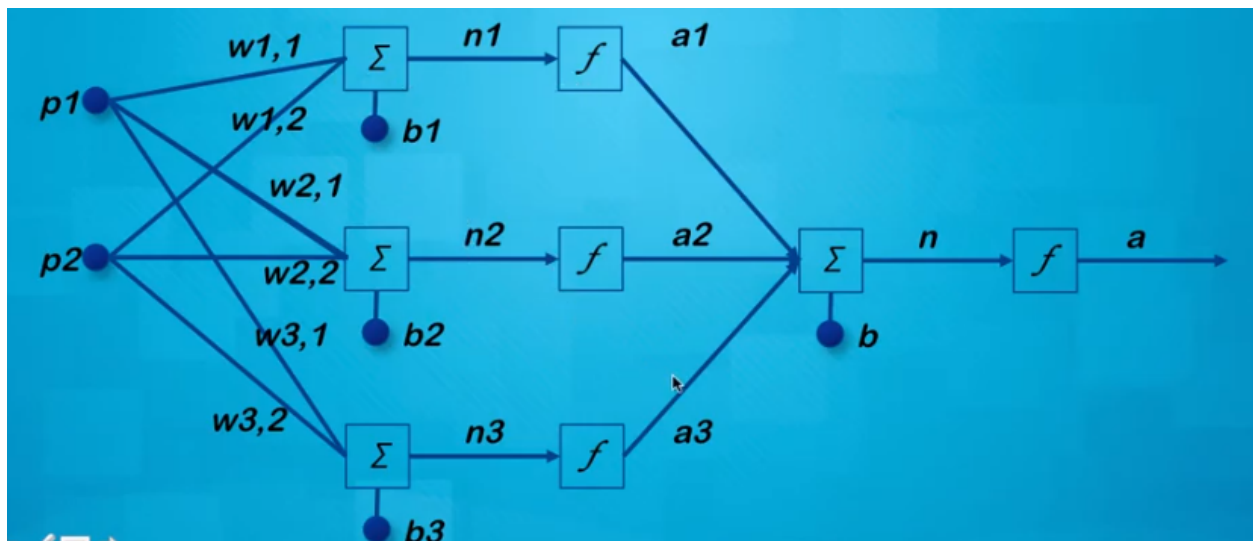
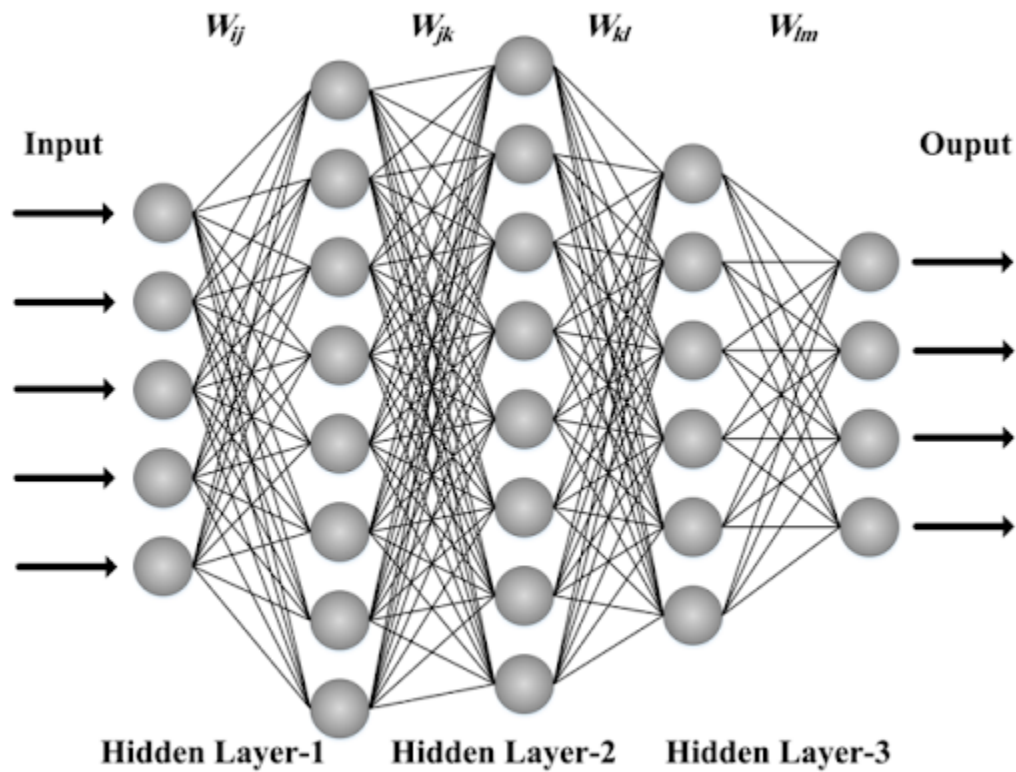
but, 아래와 같은 경우에는??



이처럼 기존의 퍼셉트론은 선형적인 문제에서만 적용이 가능한 방법이다.

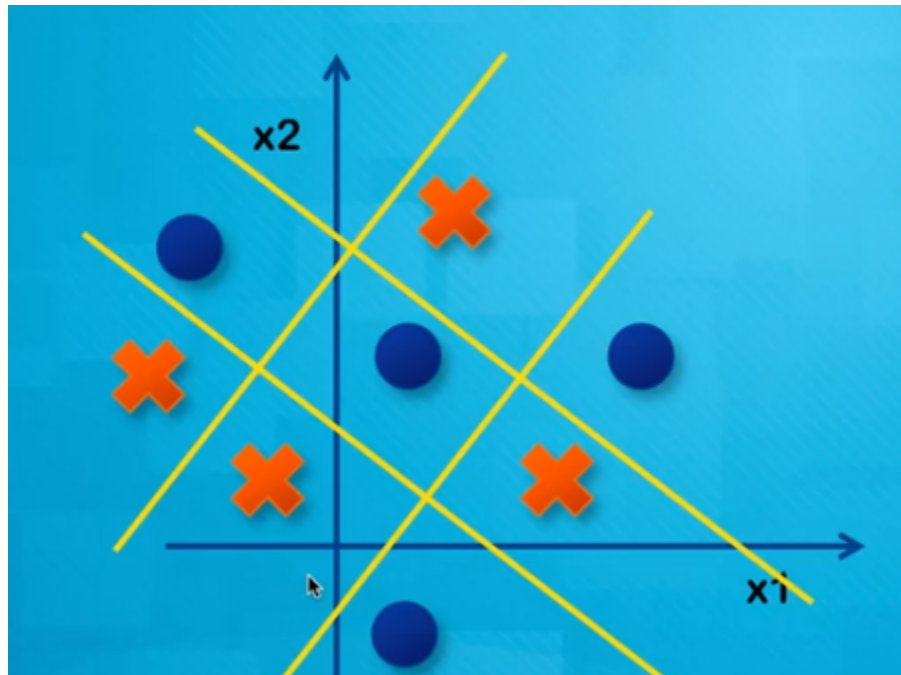
## 멀티 레이어 퍼셉트론(MLP) - 딥러닝의 시초

### 기본 구조



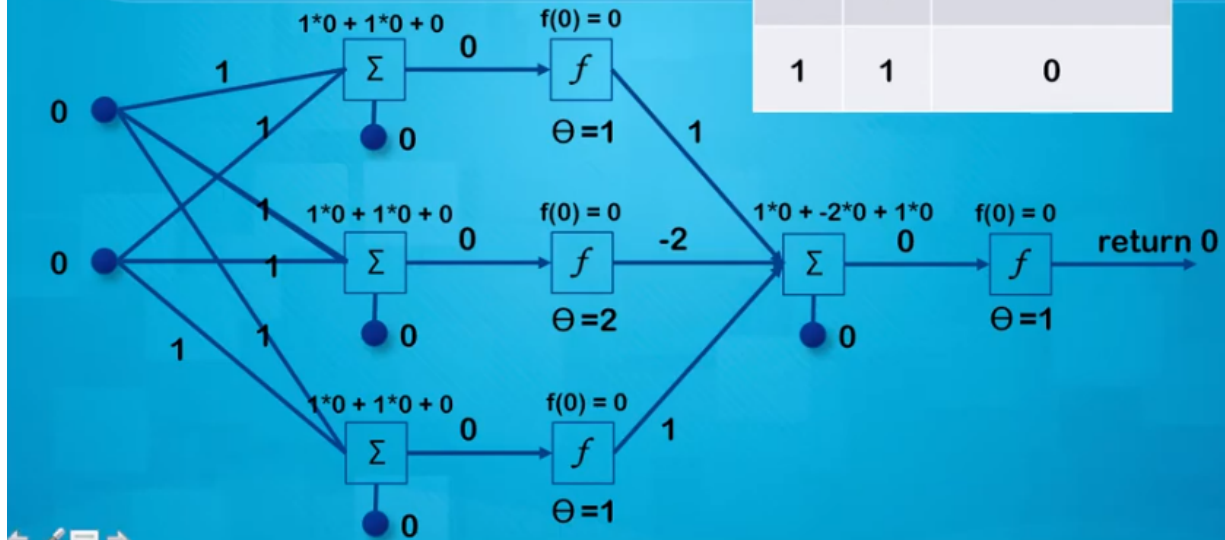
\*간단하게 다중 퍼셉트론이라고 생각하면 되며 XOR 비트 연산을 기본으로 한다.

**XOR Operation - 입력값이 같지 않으면 1을 출력한다.**



# XOR (0,0)

p1	p2	p1 XOR p2
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



예제 1)  $x_1=0$  &  $x_2=0$

1번 레이어  $(0*1) + (0*1) = 0 < \theta \rightarrow 0$

$\Rightarrow (0*1) = 0 < \theta \rightarrow 0$

2번 레이어  $(0*1) + (0*1) = 0 < \theta \rightarrow 0$

$\Rightarrow (0*-2) = 0 < \theta \rightarrow 0$

3번 레이어  $(0*1) + (0*1) = 0 < \theta \rightarrow 0$

$\Rightarrow (0*1) = 0 < \theta \rightarrow 0$

최종  $-0 + 0 + 0 = 0 < \theta \rightarrow 0$

예제 2)  $x_1=1$  &  $x_2=0$

1번 레이어  $(1*1) + (0*1) = 1 = \theta \rightarrow 1$

$\Rightarrow (1*1) = 1 = \theta \rightarrow 1$



$$\text{2번 레이어 } (1*1) + (0*1) = 1 > \theta \rightarrow 1$$

$$\Rightarrow (1*-2) = -2 < \theta \rightarrow 0$$

$$\text{3번 레이어 } (0*1) + (0*1) = 0 < \theta \rightarrow 0$$

$$\Rightarrow (0*1) = 0 < \theta \rightarrow 0$$

$$\text{최종 } -1 + 0 + 0 = -1 < \theta \rightarrow 0$$