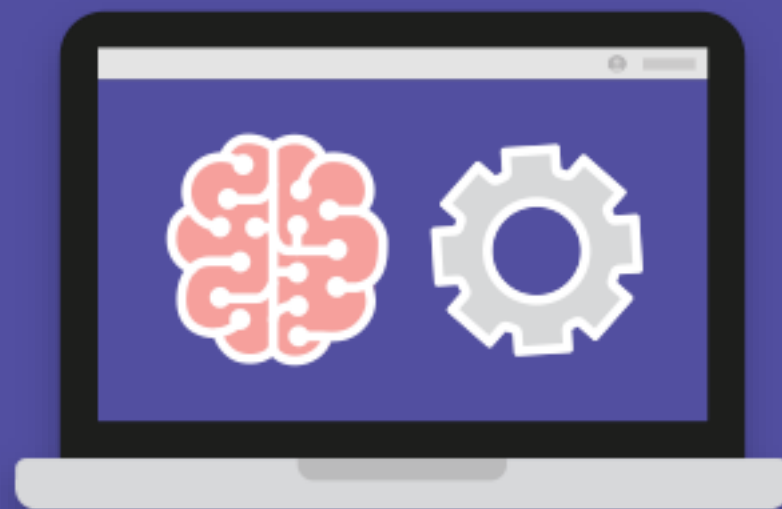


/* elice */

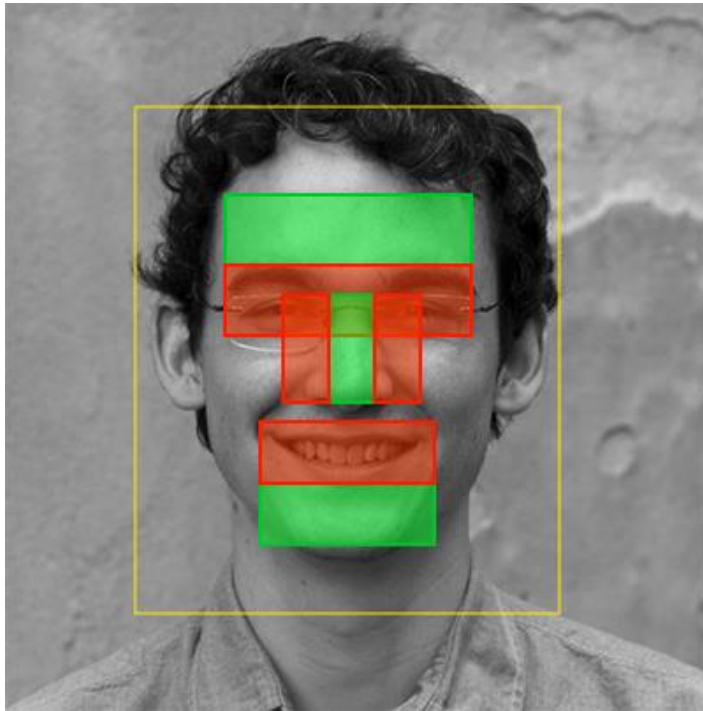
인공지능/머신러닝 기초

Module 10: 퍼셉트론

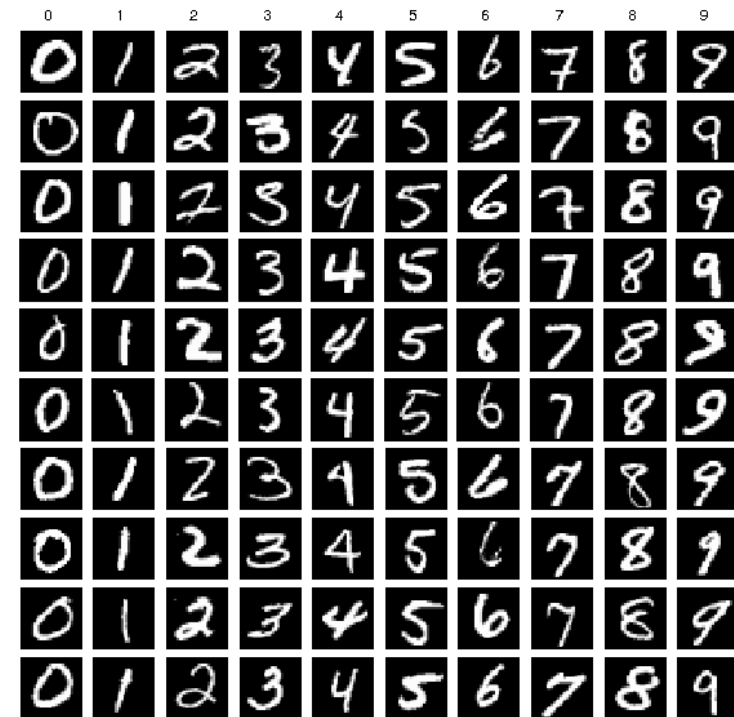


신경망이란?

신경망 이전의 연구는 ?



얼굴 인식



숫자 및 문자 인식

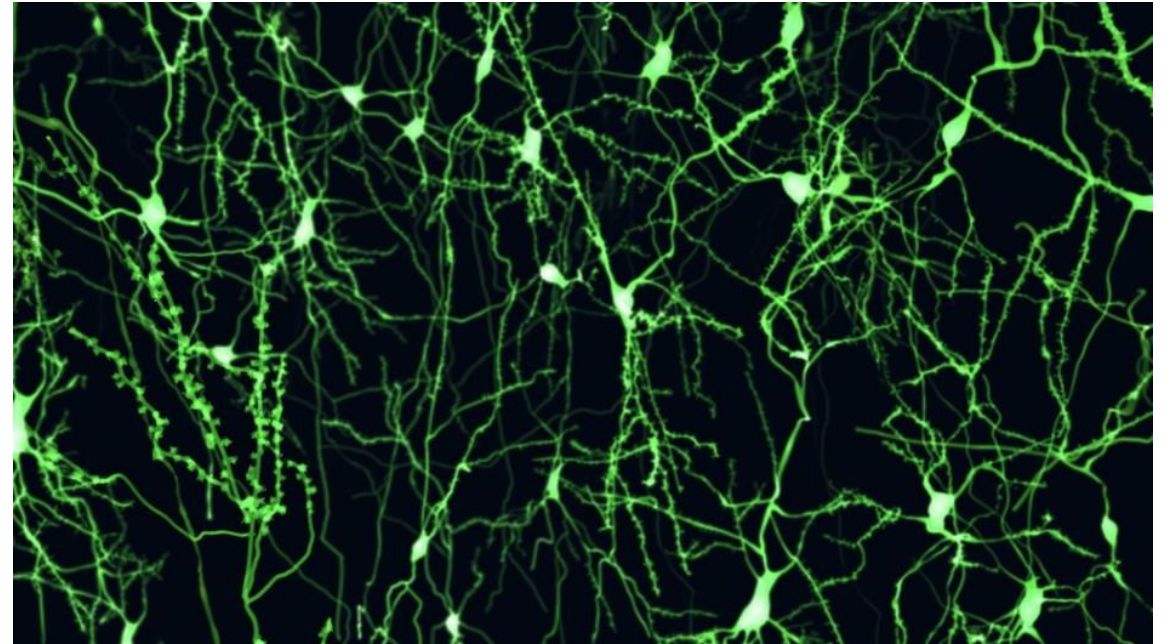
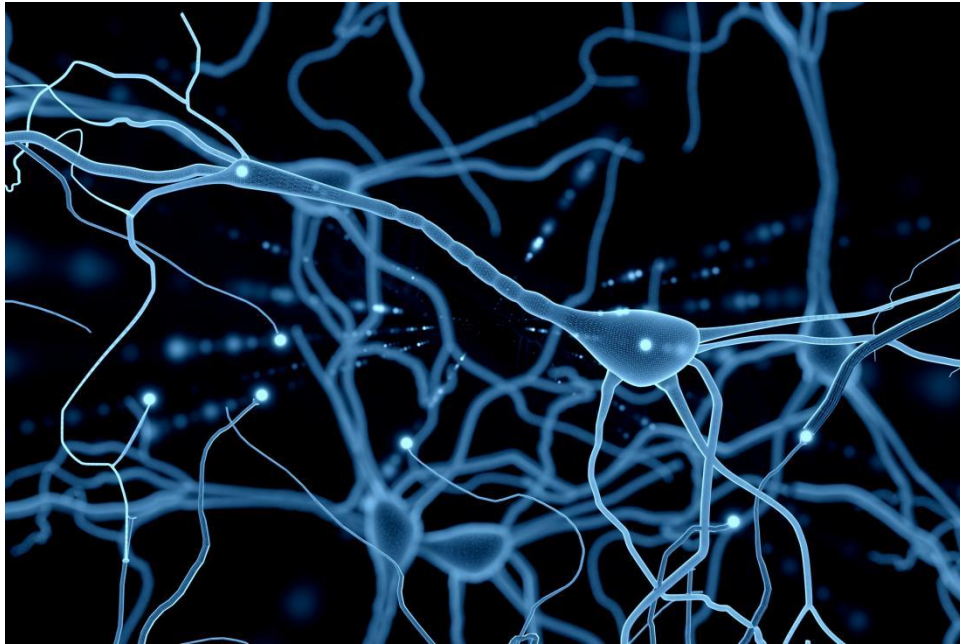
프로그래밍으로 풀 수 없는 문제들

신경망 이전의 연구는 ?

```
if () then {  
  else if () then {  
    } else if () then {  
  } else if () then {} else if () then {}  
  .....  
}
```

발생하는 **모든 경우**에 대비
그래도 예외 상황은 존재함

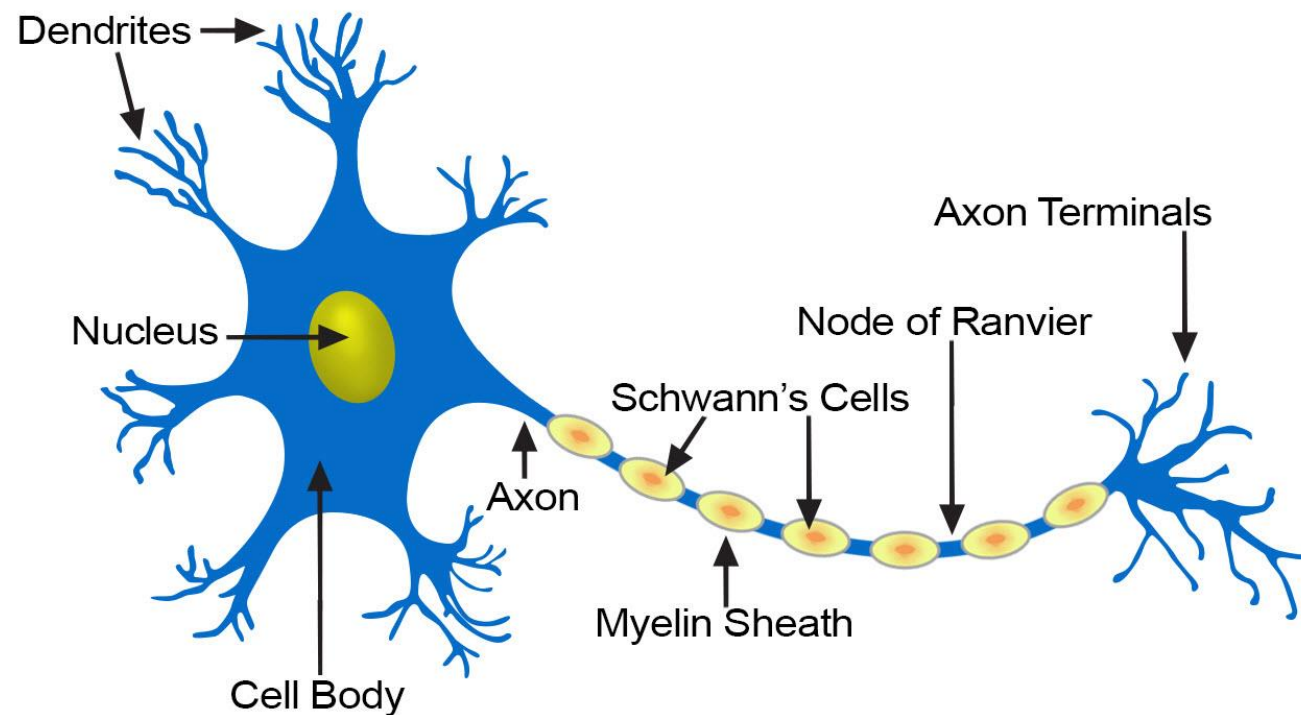
신경망



사람의 신경 시스템 (Neuron System)

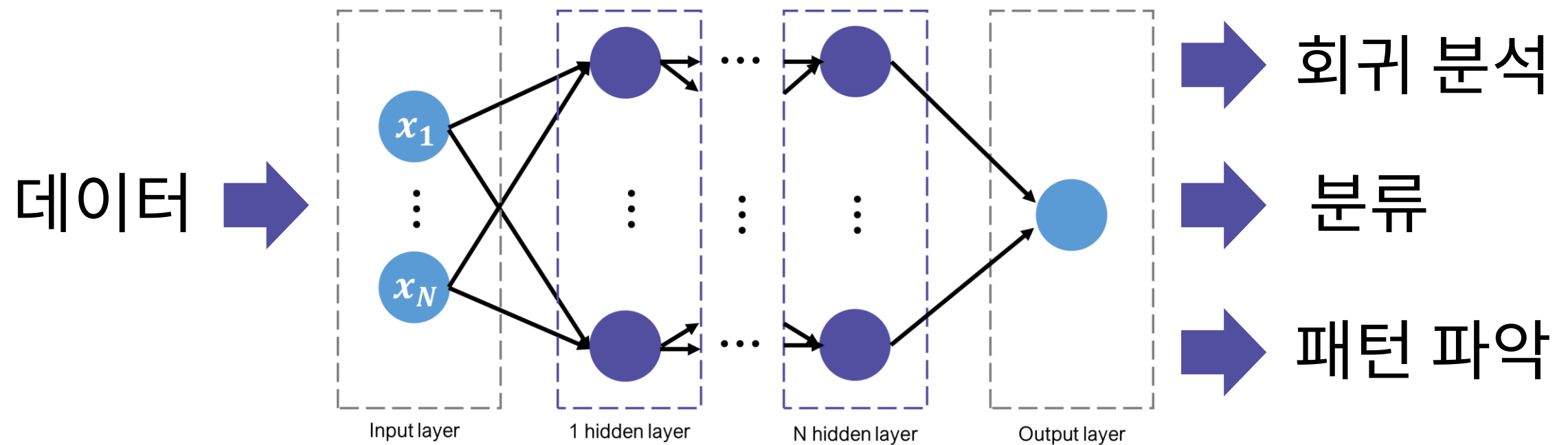
사람의 신경 시스템 (Neuron)

Structure of a Typical Neuron



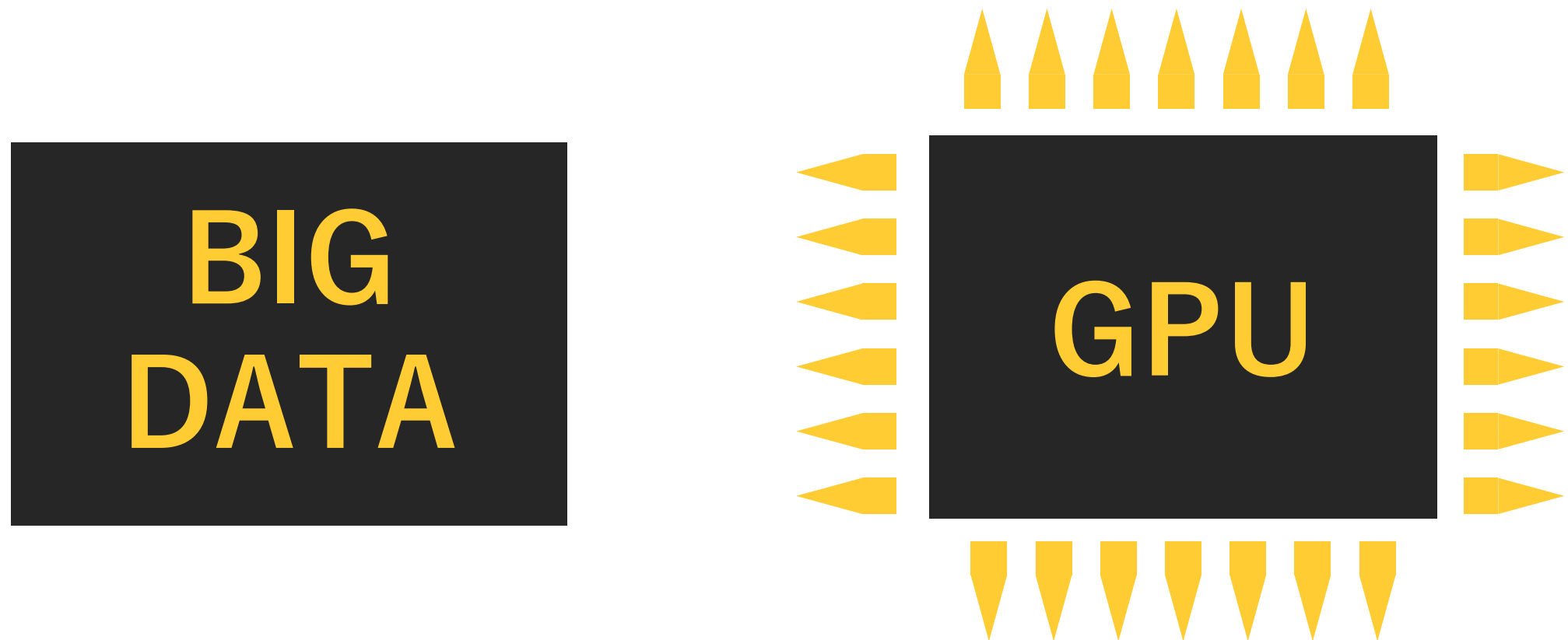
두뇌의 가장 작은 정보처리 단위
사람은 10^{11} 개의 뉴런을 가지며, 뉴런은 10^3 개 가량 다른 뉴런과 연결

인공 신경망



사람의 신경망과 유사한 기능을 하는 학습 모델을 구성
모델 스스로 데이터의 특성을 학습 하기에 지도 학습, 비지도 학습 가능

인공 신경망은 만능?

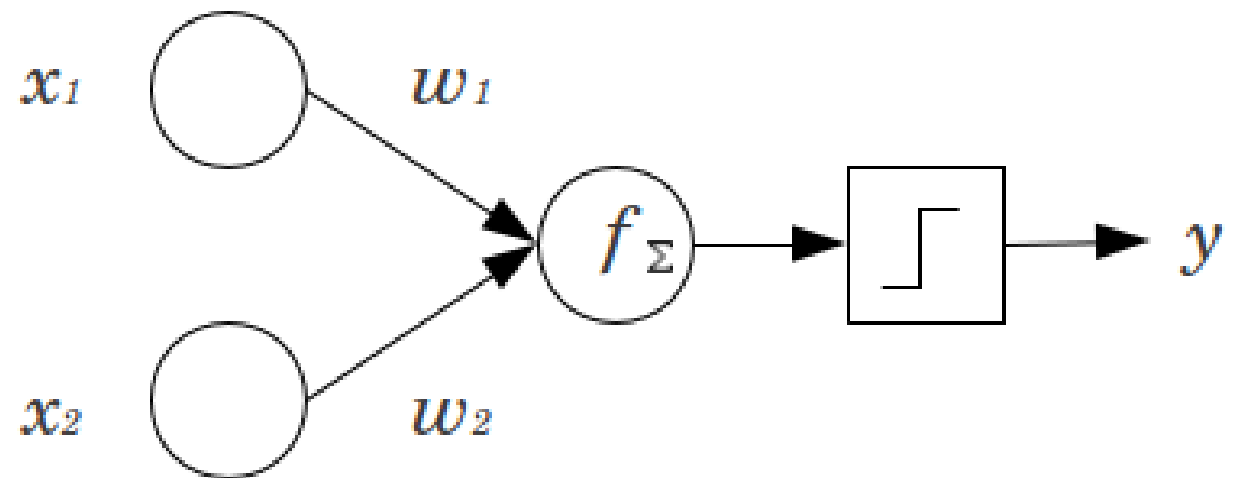
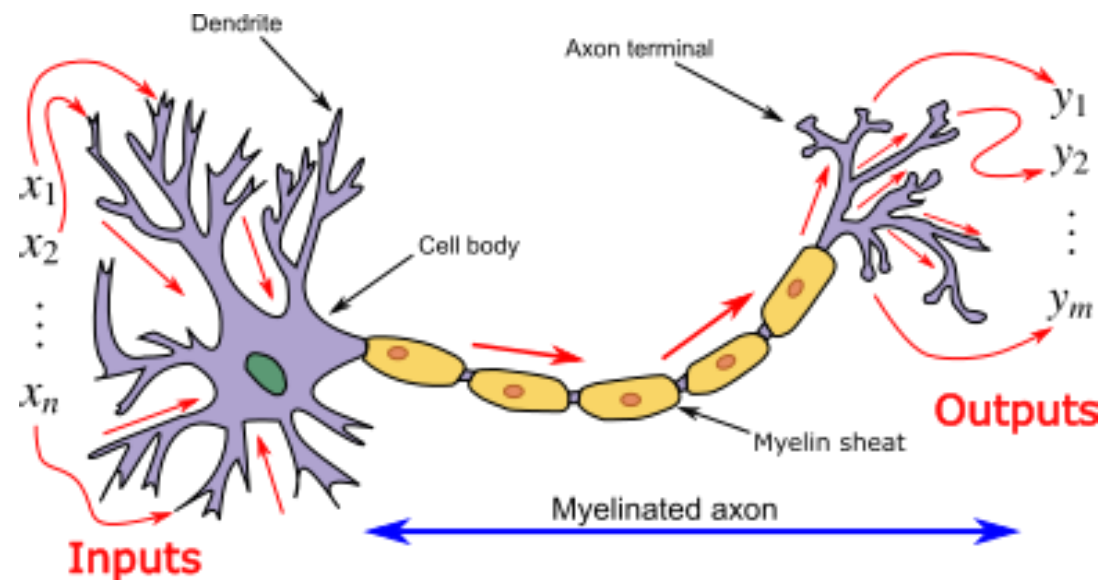


방대한 데이터 필요

긴 학습 시간을
극복할 하드웨어 필요

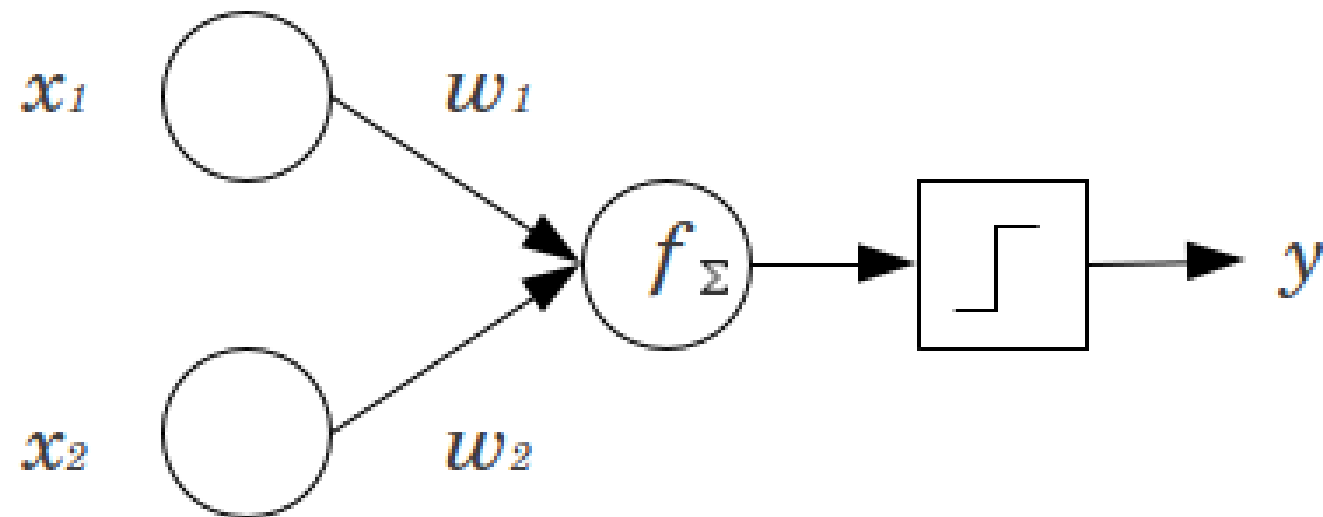
퍼셉트론 (Perceptron)

퍼셉트론 (Perceptron)



인공신경망 시스템은 **동물의 신경계 시스템**을 모사하여 설계

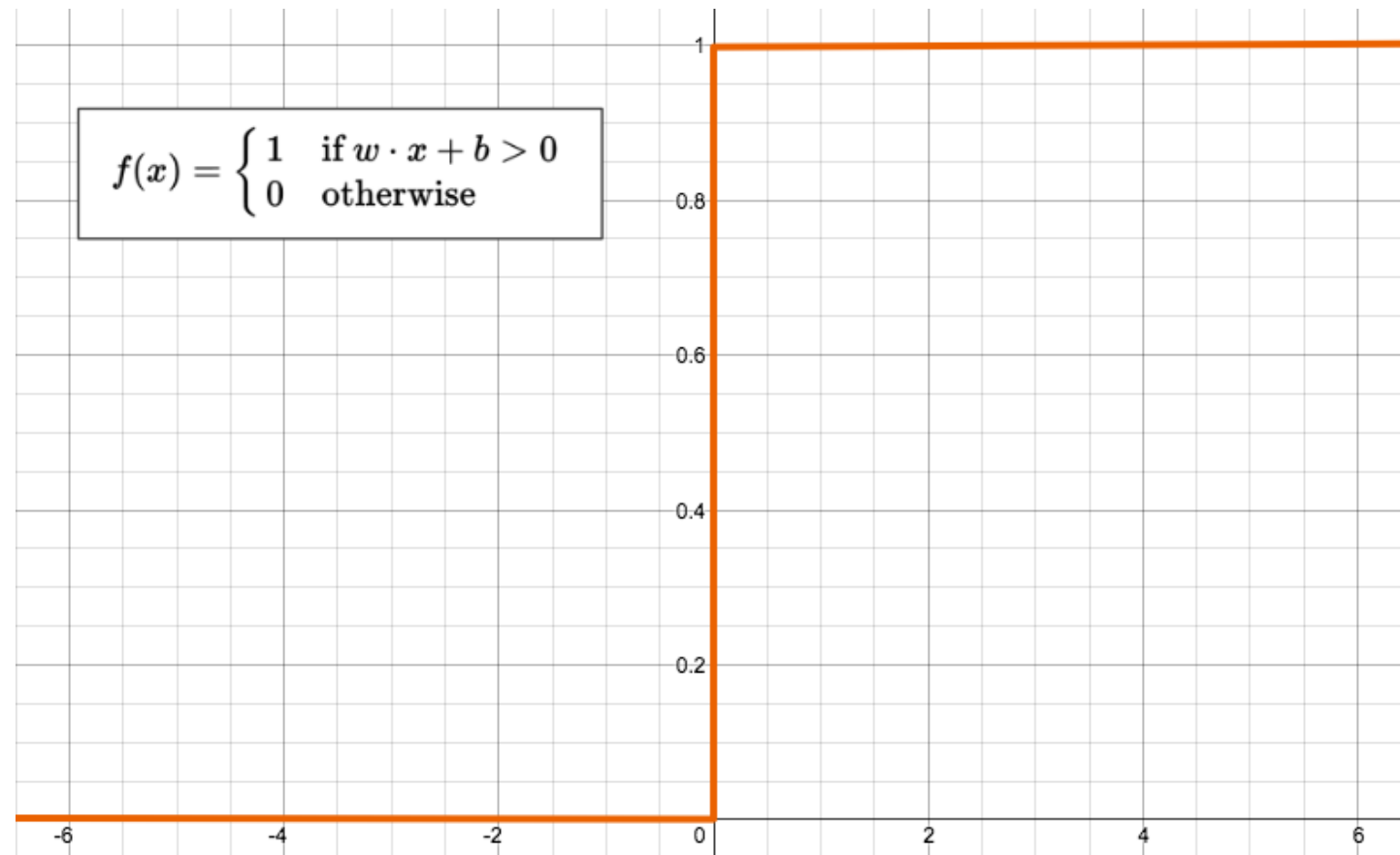
퍼셉트론 구조



변수	의미
x_1, x_2	입력 값
w_1, w_2	가중치
B	Bias
y	출력 값
$y = activation(w_1x_1 + w_2x_2 + B)$	

퍼셉트론 구조

Activation function



퍼셉트론 파이썬 코드

```
def perceptron(x, weights):  
    sum_ = weights[0] # bias  
    for i in range(len(x)-1):  
        pre_y += weights[i+1]*x[i]  
    return 1.0 if pre_y >= 0.0 else 0.0
```

다수의 신호 ($x_1 \sim x_i$)와 가중치 (weight)의 곱셈, 덧셈
곱셈과 덧셈이 완료된 이후 activation 함수

퍼셉트론 작동 예시

$$y = activation(w_1x_1 + w_2x_2 + B)$$

변수	의미
x_1	비가 온다
x_2	여친이 만나자고 한다
w_1	비를 좋아하는 정도
w_2	여친을 좋아하는 정도
B	외출을 좋아하는 정도
y	외출 한다/외출 하지 않는다

퍼셉트론 작동 예시

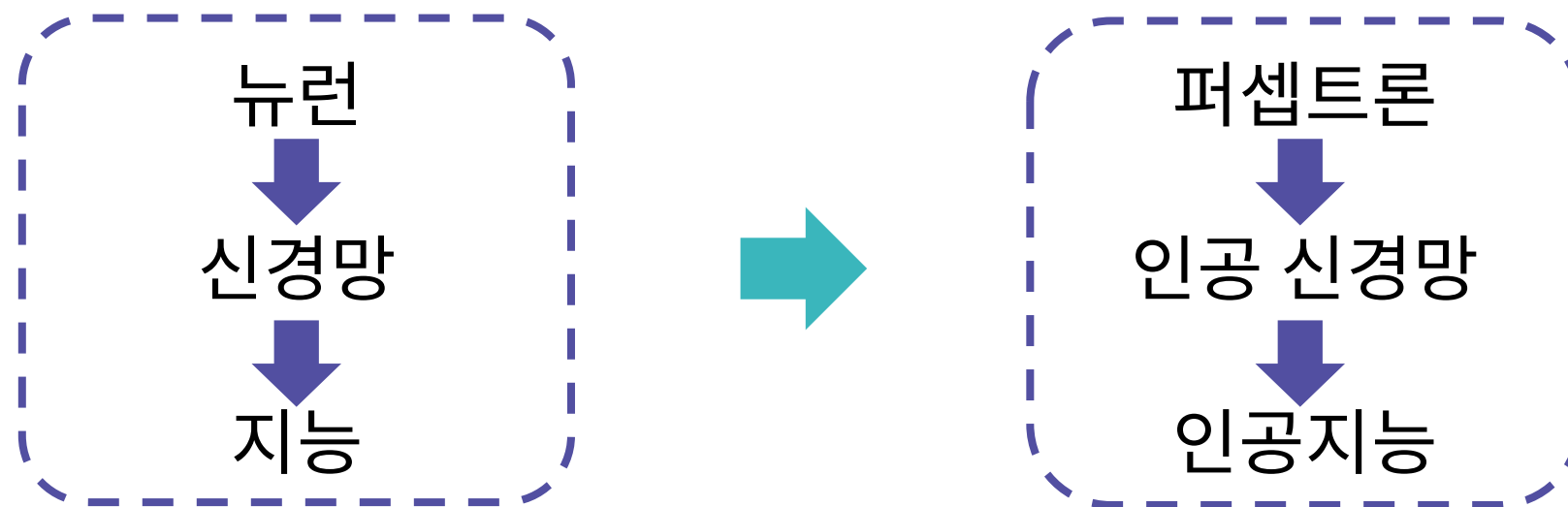
$$y = \text{activation}(w_1x_1 + w_2x_2 + B)$$

변수	값	의미
x_1	1	비가 온다
x_2	1	여친이 만나자고 한다
w_1	-5	비를 좋아하는 정도
w_2	6	여친을 좋아하는 정도
B	-2	외출을 좋아하는 정도
y	$\text{activation}(-1) = 0$	외출 하지 않는다

퍼셉트론 선형 분류기

퍼셉트론과 논리 회로

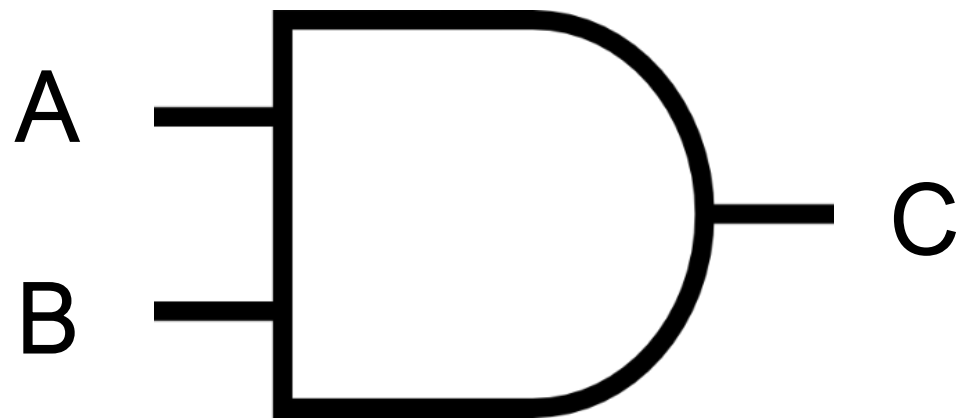
퍼셉트론은 인공지능을 만들기 위해 시작



퍼셉트론은 주어지는 정보를 뒤로 전달하거나 무시하거나 하는
논리회로(logic gate)의 역할을 할 수 있을 거라 믿음

퍼셉트론 논리 회로

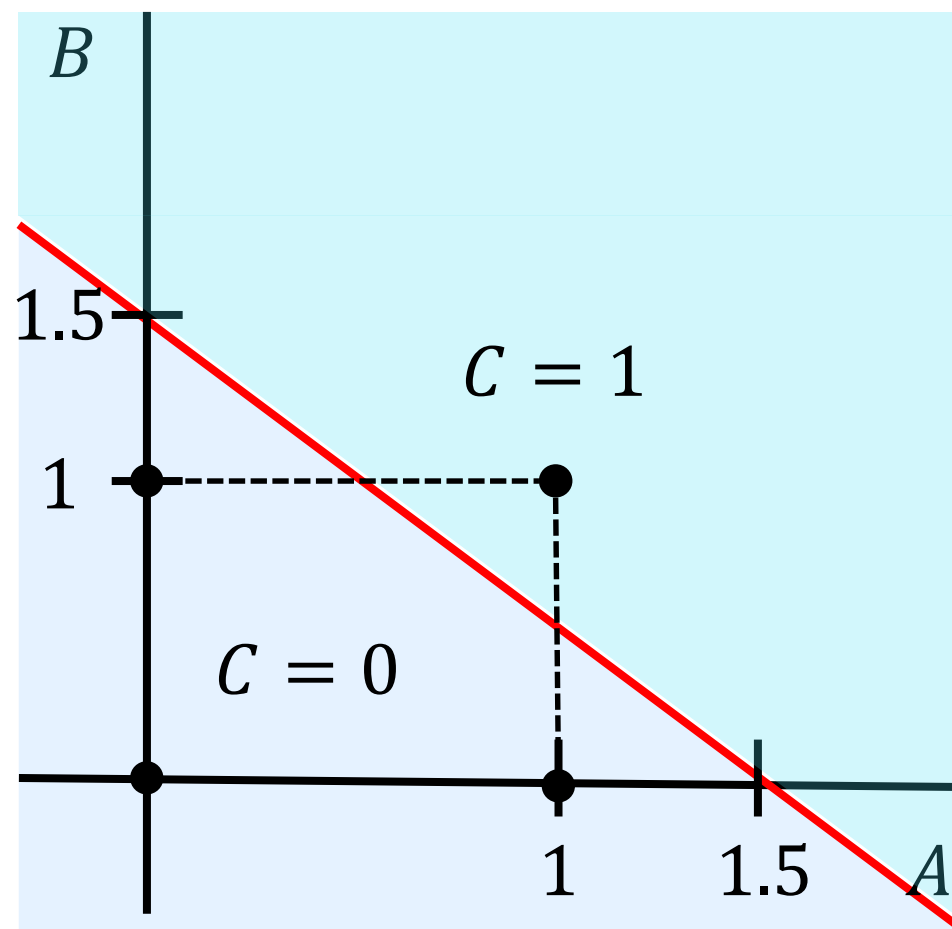
AND gate



A/B	C
0/0	0
1/0	0
0/1	0
1/1	1

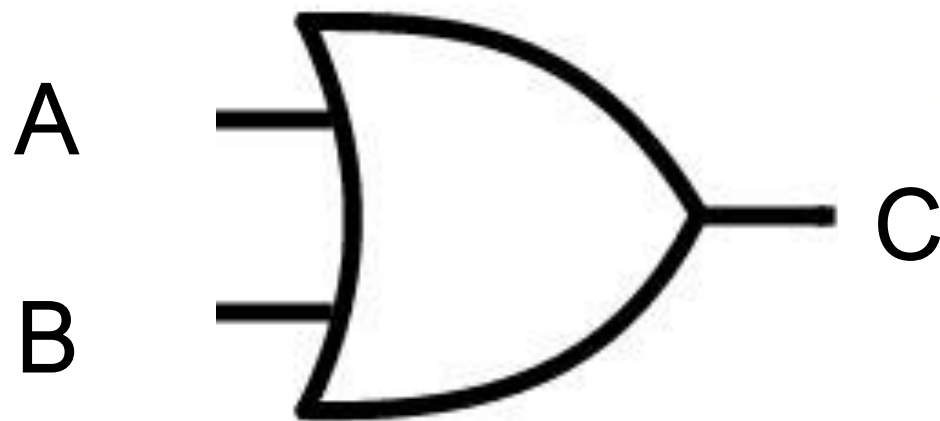
퍼셉트론 논리 회로

Ex) $C = \text{activation}(1 * A + 1 * B - 1.5)$



퍼셉트론 논리 회로

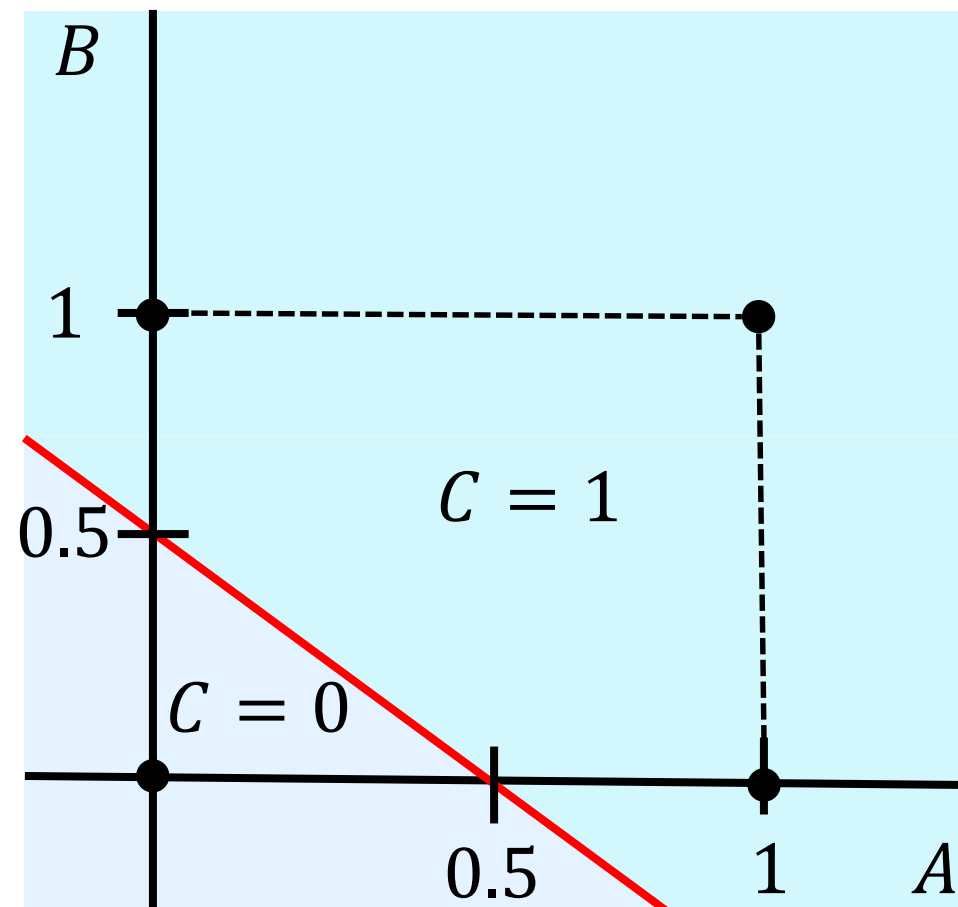
OR gate



A/B	C
0/0	0
1/0	1
0/1	1
1/1	1

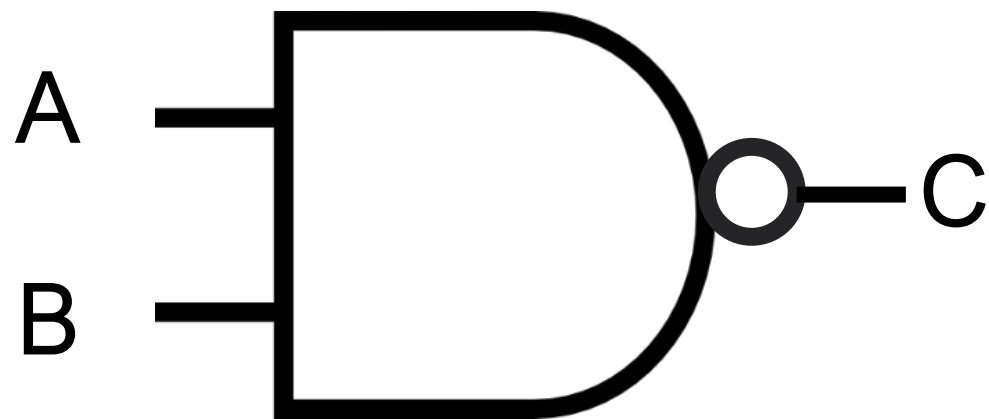
퍼셉트론 논리 회로

Ex) $C = activation(1 * A + 1 * B - 0.5)$



퍼셉트론 논리 회로

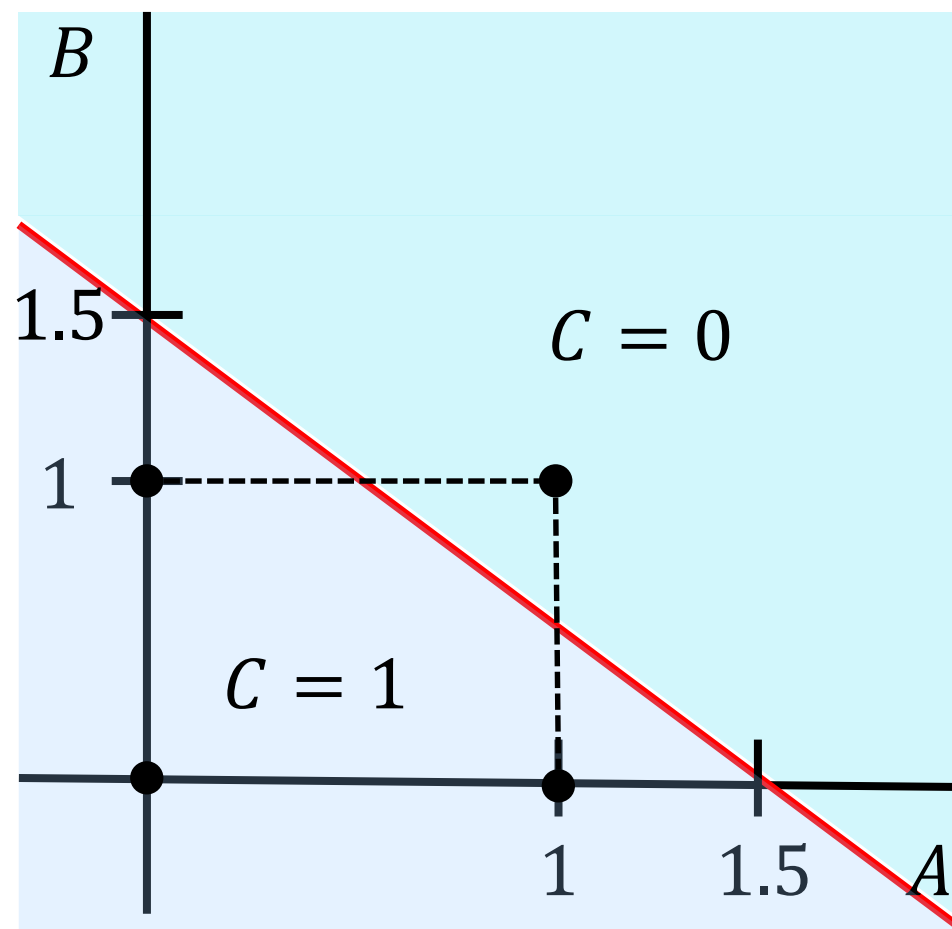
NAND(NOT-AND) gate



A/B	C
0/0	1
1/0	1
0/1	1
1/1	0

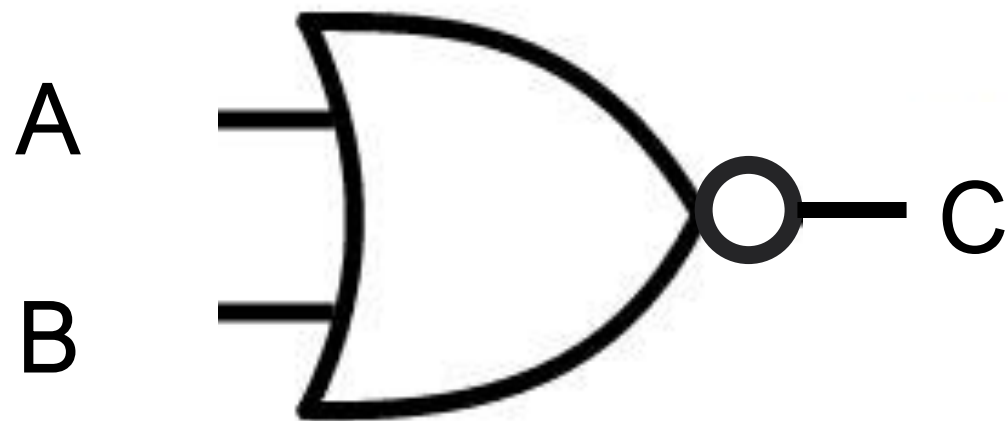
퍼셉트론 논리 회로

Ex) $C = \text{activation}((-1) * A + (-1) * B + 1.5)$



퍼셉트론 논리 회로

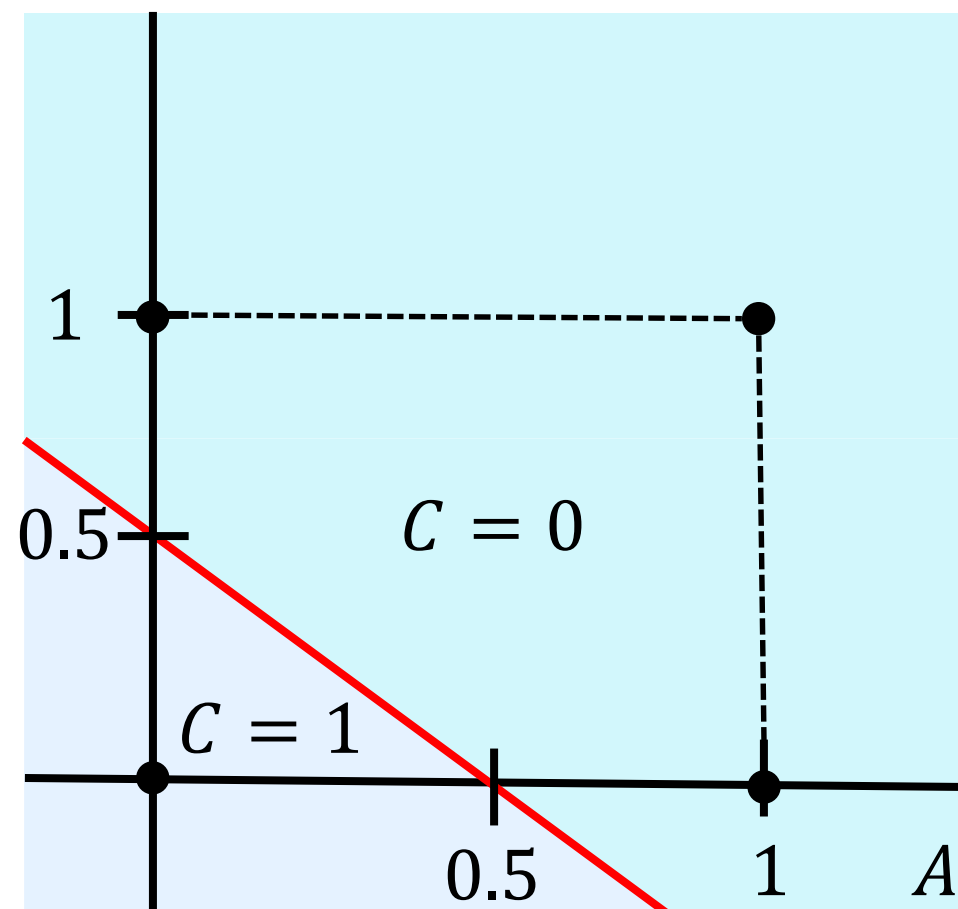
NOR(NOT-OR) gate



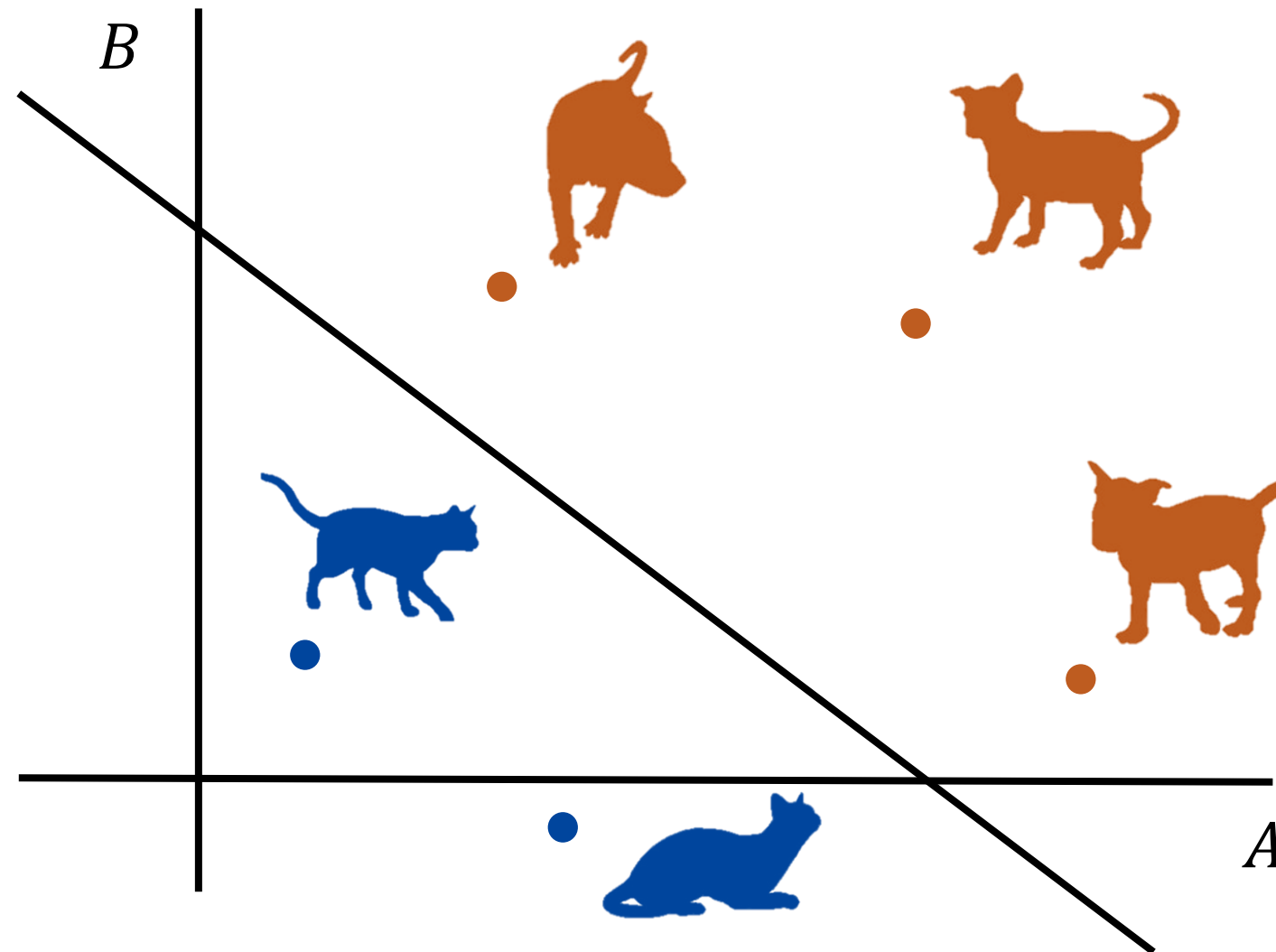
A/B	C
0/0	1
1/0	0
0/1	0
1/1	0

퍼셉트론 논리 회로

Ex) $C = \text{activation}((-1) * A + (-1) * B + 0.5)$



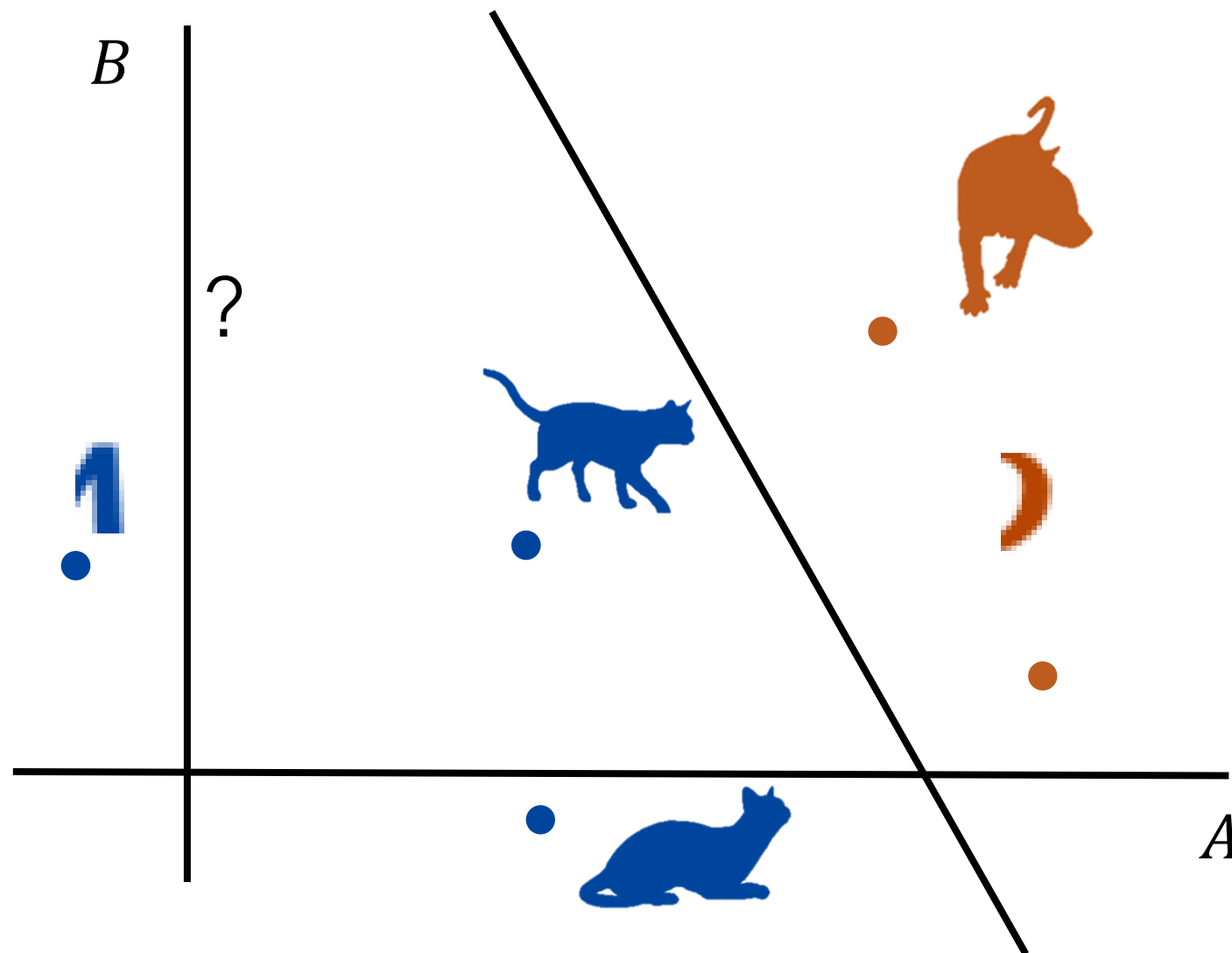
퍼셉트론 선형 분류기



0, 1만의 데이터를 계산하던 퍼셉트론 논리 회로에서 확장
선형 분류기로 데이터를 분류 가능

비 선형적인 문제

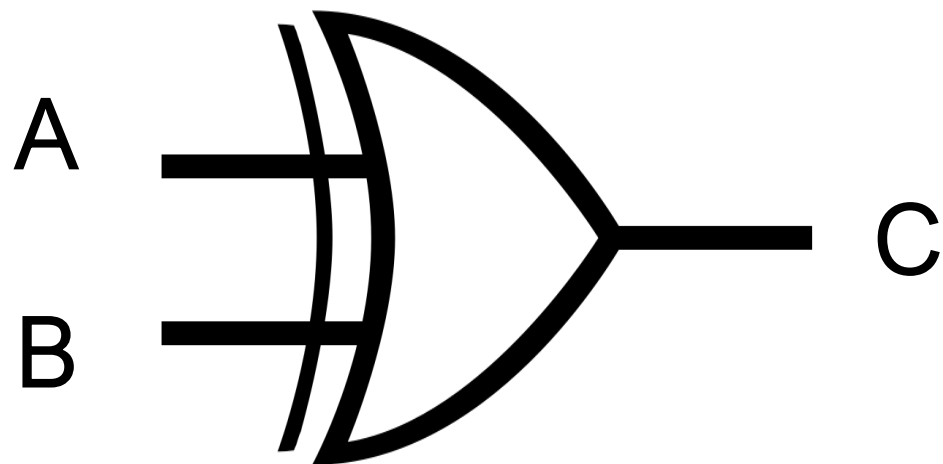
퍼셉트론 선형 분류기



하나의 선만으로는 분류 불가능

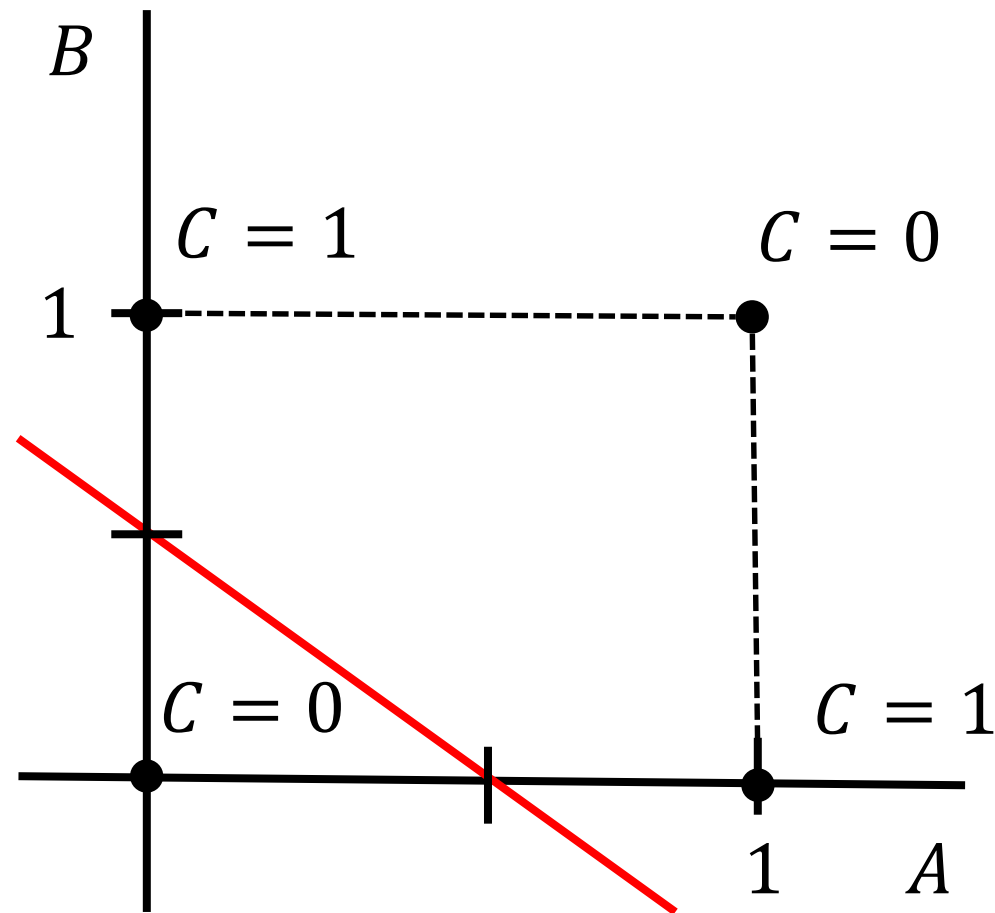
비 선형적인 문제

XOR gate



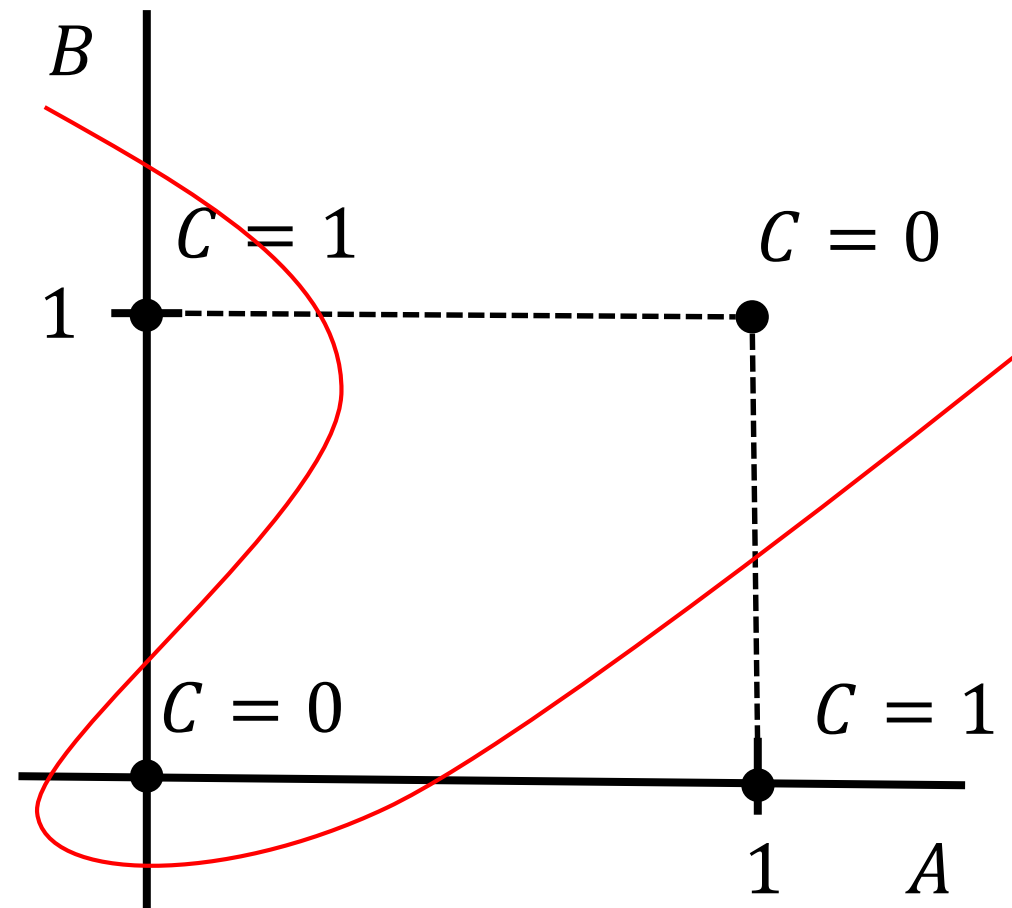
A/B	C
0/0	0
1/0	1
0/1	1
1/1	0

비 선형적인 문제



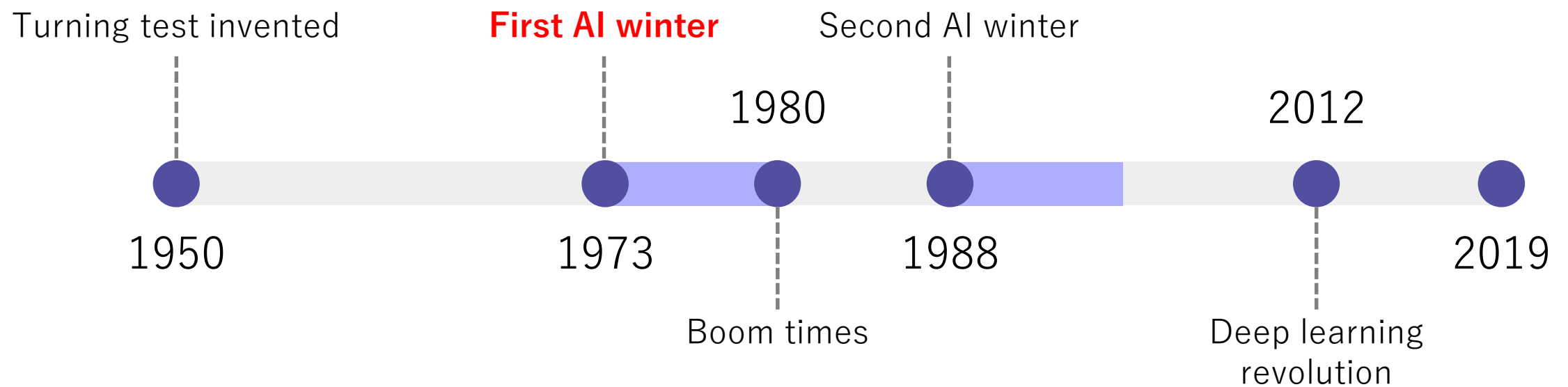
선형 분류기이기 때문에
문제 해결 불가능

퍼셉트론 문제점



단층 퍼셉트론은 XOR 문제 뿐만 아니라 다양한 문제의 해결 불가능
선형적인 특성을 벗어난 **비선형 적인 접근 방법** 필요

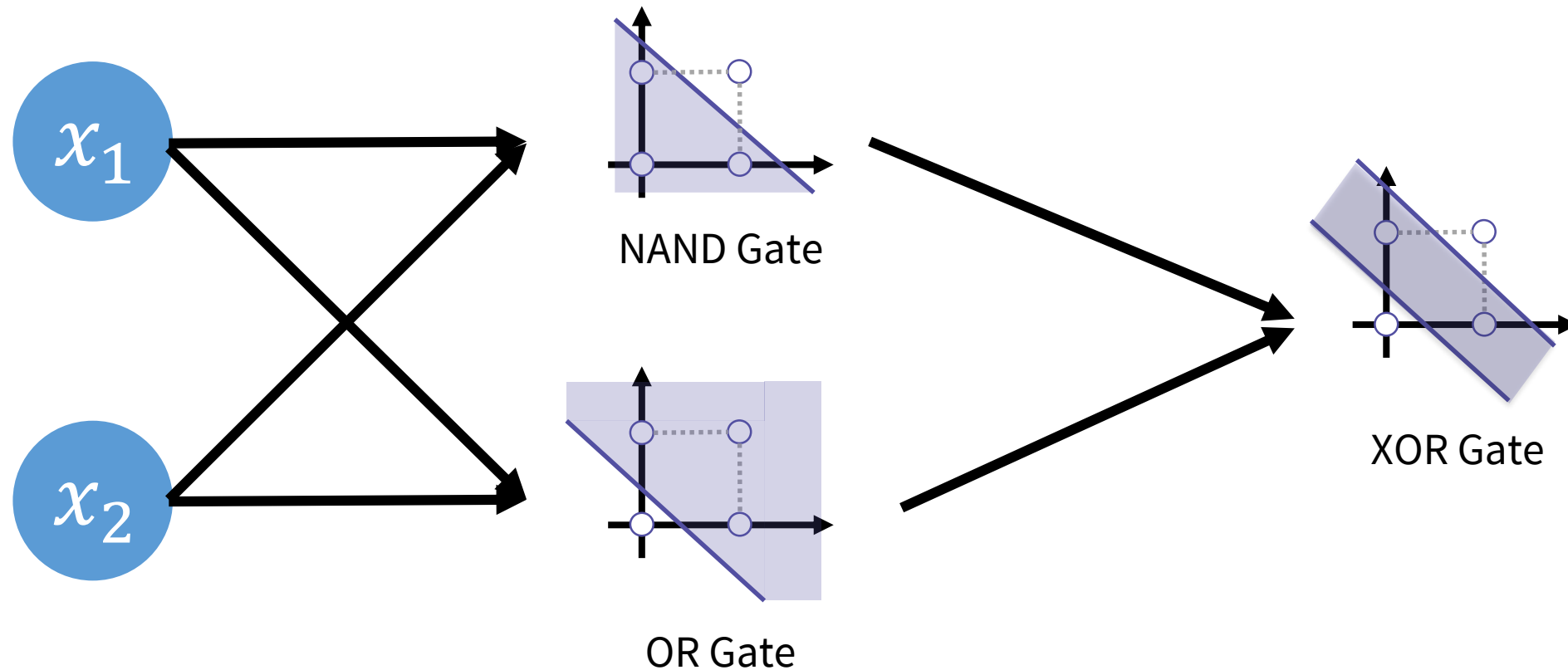
1차 AI 겨울



그렇다면 비 선형적인 문제도 해결이 가능할까 ?

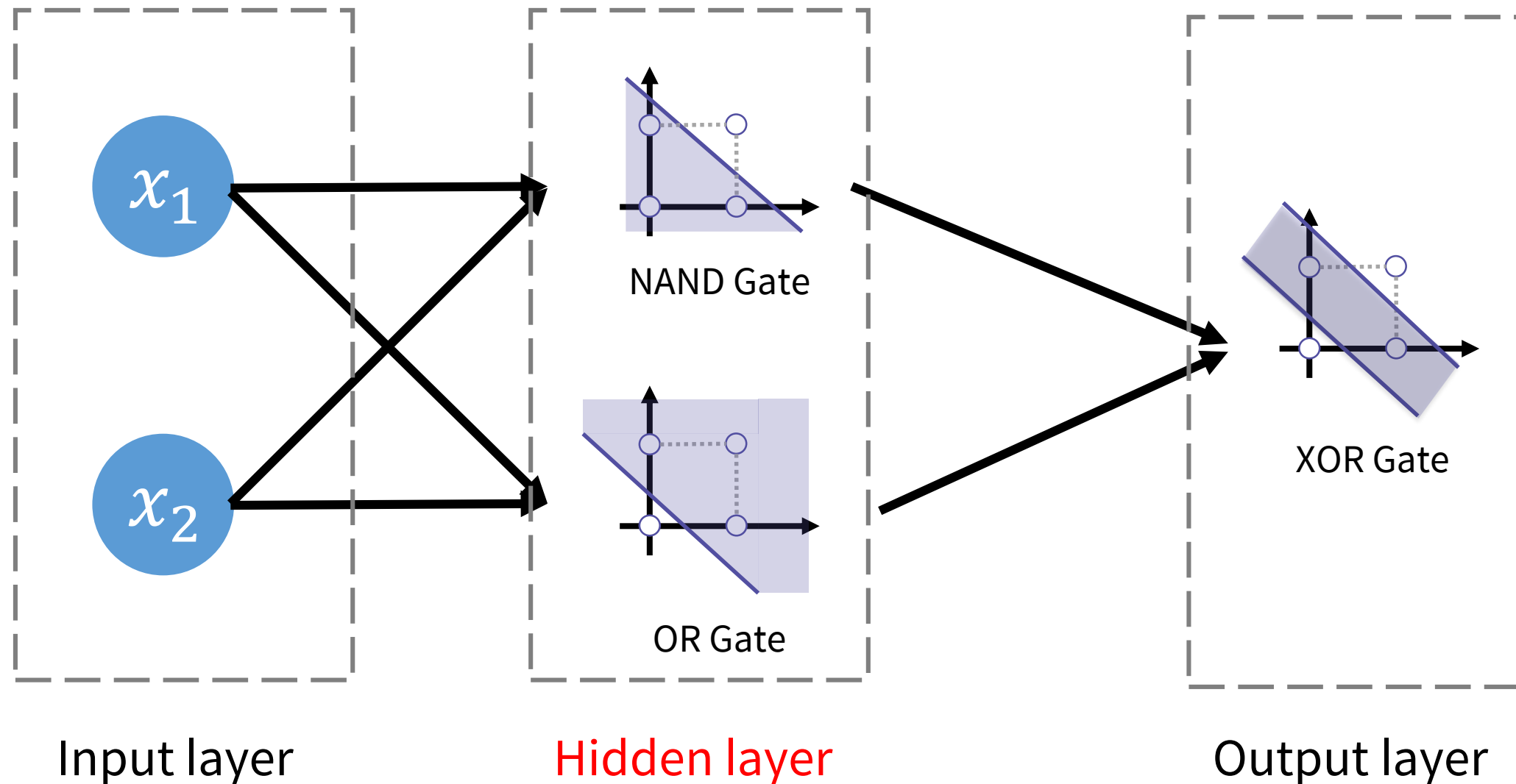
다층 퍼셉트론

퍼셉트론을 여러 개 쌓는다면 ?



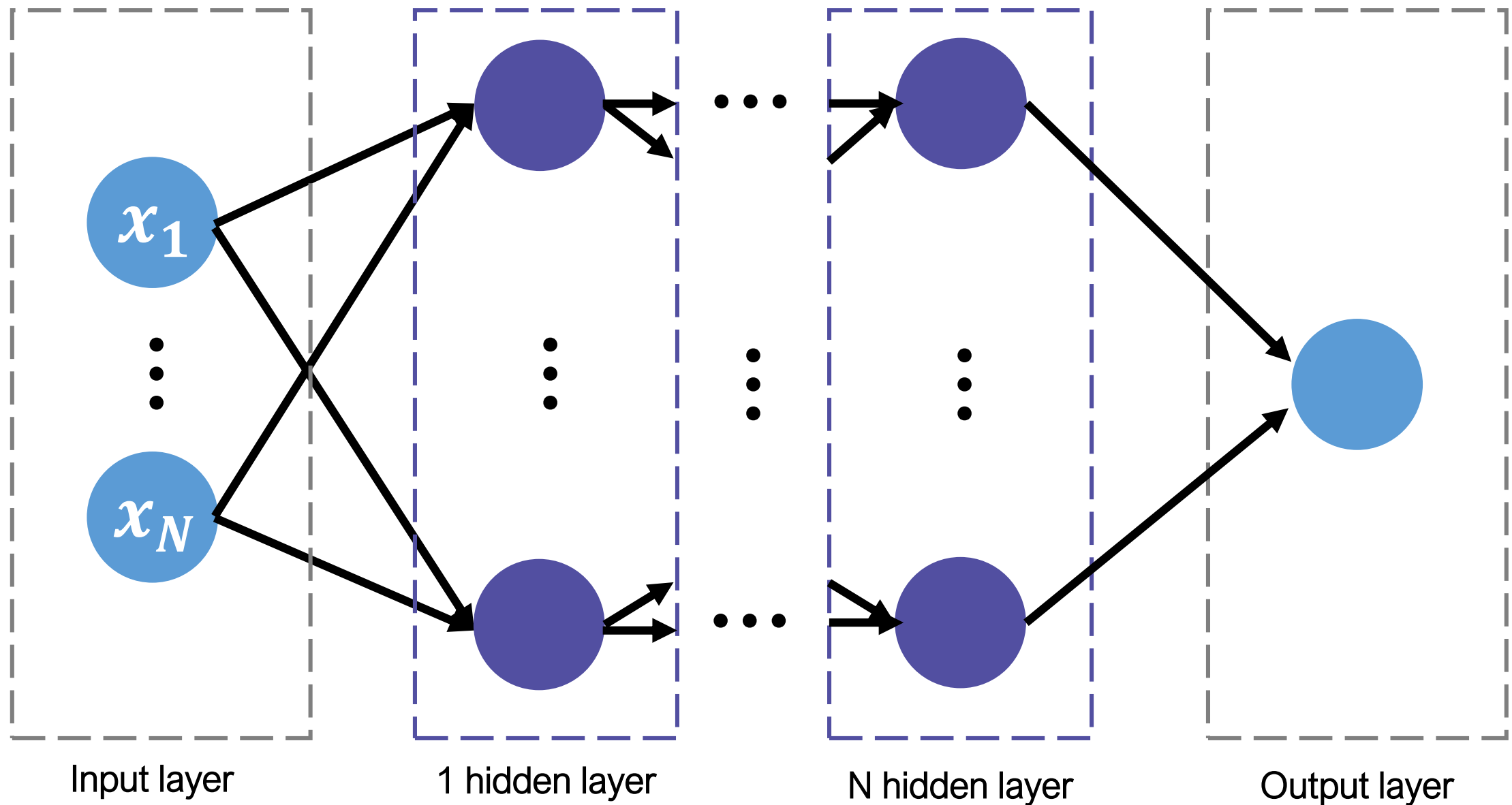
XOR 연산은 하나의 레이어를 사용하여 표현하는 것은 불가능
하지만, **NAND**와 **OR 연산**을 사용하여 표현 가능

다층 퍼셉트론(MLP)



다층 퍼셉트론은 입력 층, 히든 층, 출력 층으로 구성

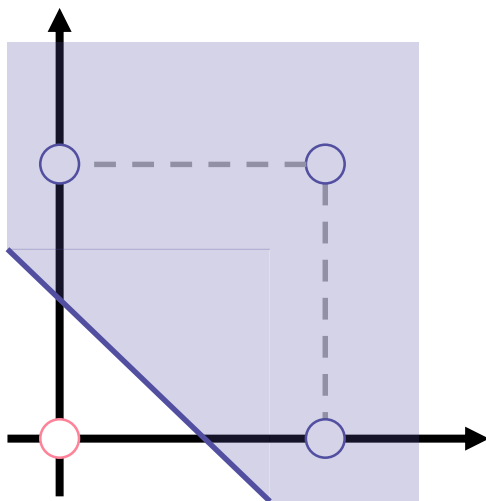
딥러닝이란?



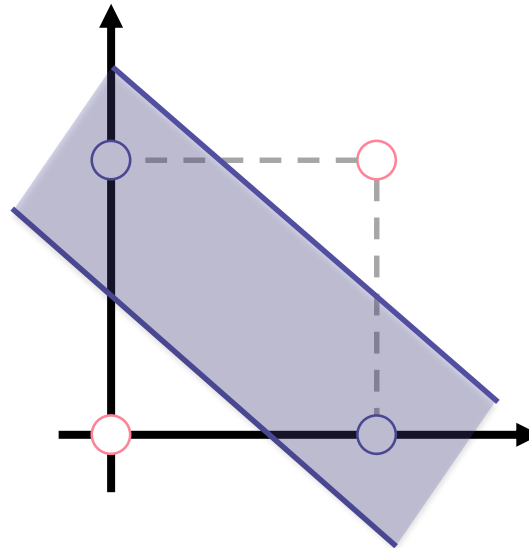
Hidden Layer가 3층 이상 되면 Deep NN (DNN)

MLP가 결정할 수 있는 영역

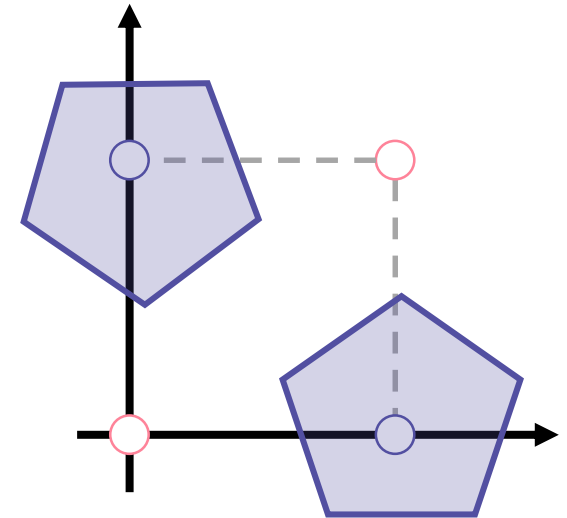
1 hidden layer



2 hidden layers



N hidden layers



1층일 경우는 선형분리만 가능, 2층은 구역분리 가능
N층은 더 세분화된 분리 가능