



6장 퍼셉트론



목 차

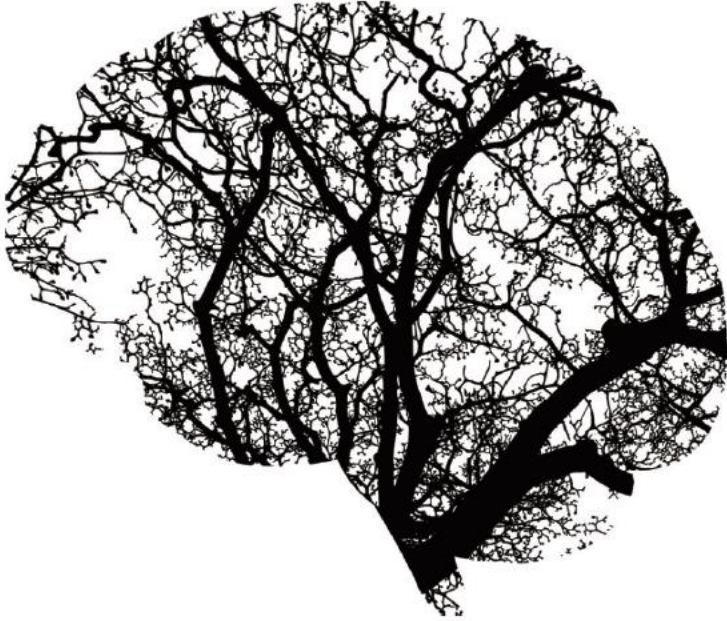


-
- 1 가중치, 가중합, 바이어스, 활성화 함수
 - 2 퍼셉트론의 과제
 - 3 XOR 문제





퍼셉트론



- 입력 값을 놓고 활성화 함수에 의해 일정한 수준을 넘으면 참을, 그렇지 않으면 거짓을 내보내는
 - 이 간단한 회로가 하는 일이 뉴런과 같음

퍼셉트론

- 여러 층의 퍼셉트론을 서로 연결시키고 복잡하게 조합하여 주어진 입력 값에 대한 판단을 하게 하는 것, 그것이 바로 신경망의 기본 구조임

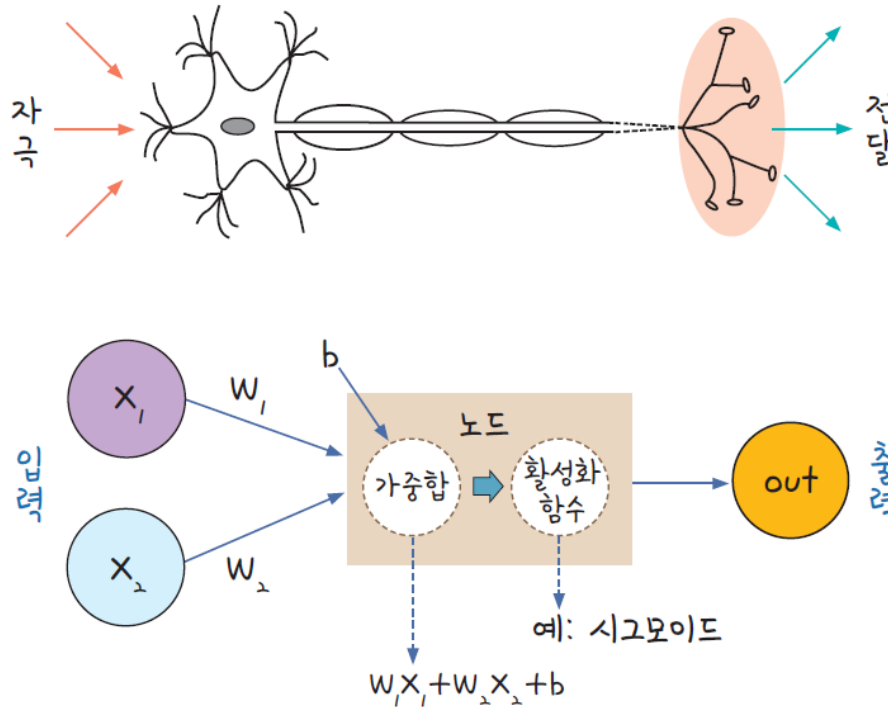


그림 6-1 뉴런과 퍼셉트론의 비교



퍼셉트론



- 신경망을 이루는 가장 중요한 기본 단위는 퍼셉트론(perceptron)
- 퍼셉트론은 입력 값과 활성화 함수를 사용해 출력 값을 다음으로 넘기는 가장 작은 신경망 단위



○○○ 1 가중치, 가중합, 바이어스, 활성화 함수 ○○○

- 중학교 수학 수준에 맞춰 설명했던 기울기 a 나 절편 b 와 같은 용어를 퍼셉트론의 개념에 맞춰 좀 더 ‘딥러닝답게’ 표현해 보면 다음과 같음

$$y = ax + b \text{ (} a \text{는 기울기, } b \text{는 } y \text{ 절편)}$$

$$\rightarrow y = wx + b \text{ (} w \text{는 가중치, } b \text{는 바이어스)}$$

- 기울기 a 는 퍼셉트론에서는 가중치를 의미하는 $w(\text{weight})$ 로 표기됨
- y 절편 b 는 똑같이 b 라고 씀

○○○ 1 가중치, 가중합, 바이어스, 활성화 함수 ○○○

- 가중합 :

입력 값(x)과 가중치(w)의 곱을 모두 더한 다음 거기에 바이어스(b)를 더한 값

- 활성화 함수(activation function) :

가중합의 결과를 놓고 1 또는 0을 출력해서 다음으로 보냄

여기서 0과 1을 판단하는 함수



2 퍼셉트론의 과제



- 단 하나의 퍼셉트론으로는 많은 것을 기대할 수가 없음
- 지금부터는 퍼셉트론의 한계와 이를 해결하는 과정을 보며 신경망의 기본 개념을 확립해 보자

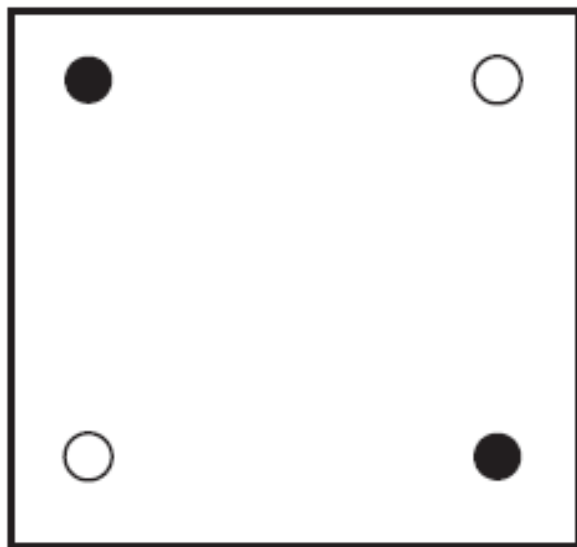


그림 6-2 사각형 종이에 놓인 검은점 두 개와 흰점 두 개



2 퍼셉트론의 과제



- 이 네 점 사이에 직선을 하나 긋는다고 하자
- 이때 직선의 한쪽 편에는 검은점만 있고, 다른 한쪽에는 흰점만 있게끔 선을 그을 수 있을까?

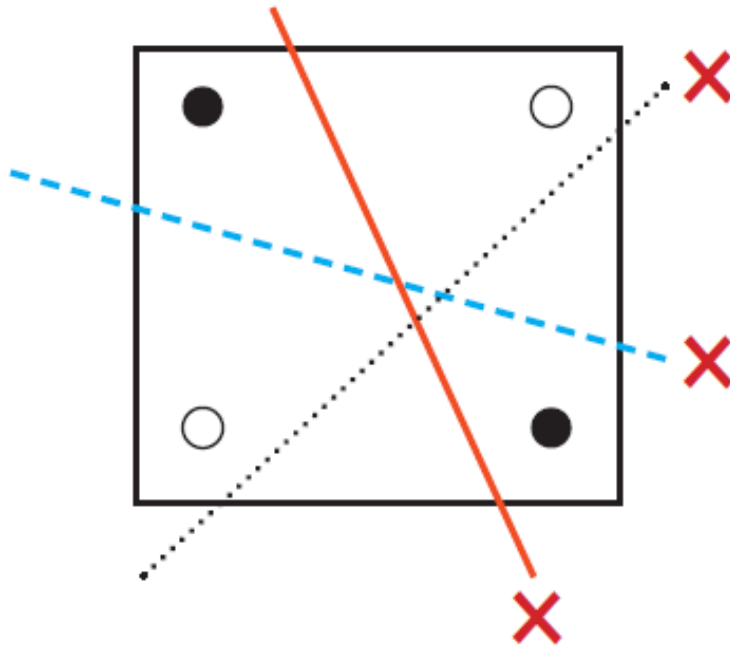


그림 6-3 선으로는 같은 색끼리 나눌 수 없다: 퍼셉트론의 한계



2 퍼셉트론의 과제



- 여러 개의 선을 아무리 그어보아도 하나의 직선으로는 흰점과 검은점을 구분할 수 없음
- 퍼셉트론 역시 선을 긋는 작업이라고 할 수 있음
- 이 예시처럼 경우에 따라서는 선을 아무리 그어도 해결되지 않는 상황이 있음





3 XOR 문제



- XOR 문제 :
논리 회로에 등장하는 개념
- 게이트(gate) :
컴퓨터는 두 가지의 디지털 값, 즉 0과 1을 입력해 하나의 값을 출력하는 회로가 모여 만들어지는 회로





3 XOR 문제



AND 진리표

x_1	x_2	결과값
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

OR 진리표

x_1	x_2	결과값
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

XOR 진리표

x_1	x_2	결과값
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

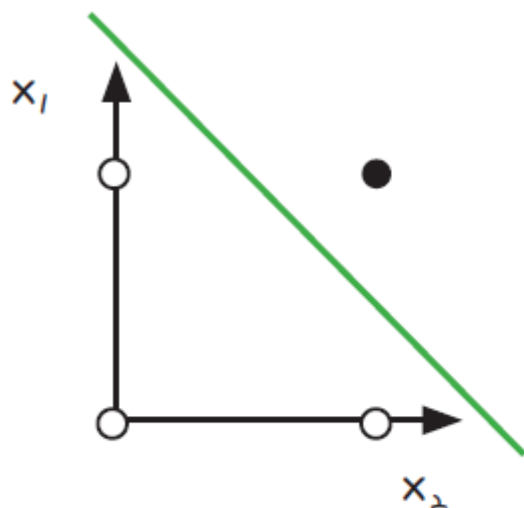
표 6-1 AND, OR, XOR 게이트에 대한 진리표



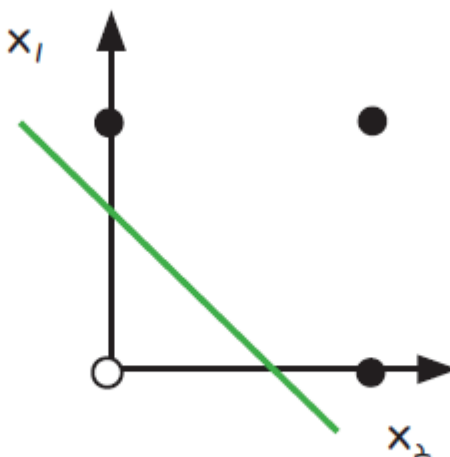
3 XOR 문제



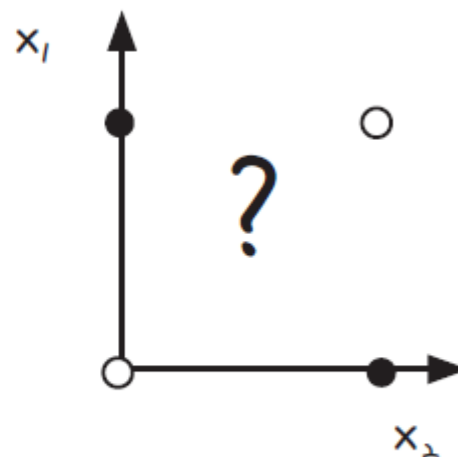
- 결괏값이 0이면 흰점으로, 1이면 검은점으로 나타낸 후 조금 전처럼 직선을 그어 위 조건을 만족할 수 있는지 보자



AND



OR



XOR

그림 6-4 AND, OR, XOR 진리표대로 좌표 평면에 표현한 뒤 선을 그어 색이 같은 점끼리 나누기(XOR은 불가능)



3 XOR 문제



- AND와 OR 게이트는 직선을 그어 결괏값이 1인 값(검은점)을 구별할 수 있음
- XOR의 경우 선을 그어 구분할 수 없음
- 이는 인공지능 분야의 선구자였던 MIT의 마빈 민스키(Marvin Minsky) 교수가 1969년에 발표한 <퍼셉트론즈(Perceptrons)>라는 논문에서 나오는 내용
 - ‘뉴런 → 신경망 → 지능’이라는 도식을 따라 ‘퍼셉트론 → 인공 신경망 → 인공지능’이 가능하리라 꿈꾸던 당시 사람들은 이것이 생각처럼 쉽지 않다는 사실을 깨닫게 됨



3 XOR 문제



- 알고 보니 간단한 XOR 문제조차 해결할 수 없었던 것임
- 이 논문 이후 인공지능 연구가 한동안 침체기를 겪게 됨
- 10여 년이 지난 후에야 이 문제가 해결되는데, 이를 해결한 개념이 바로 다층 퍼셉트론(multilayer perceptron)

