

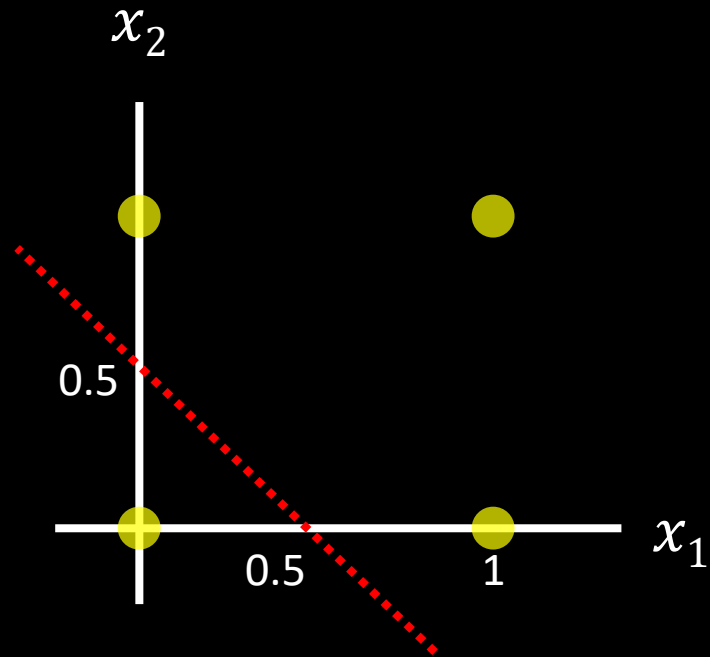
AI and Deep Learning

# Logistic Regression (2)

Jeju National University

Yung-Cheol Byun

# OR (두 클래스)



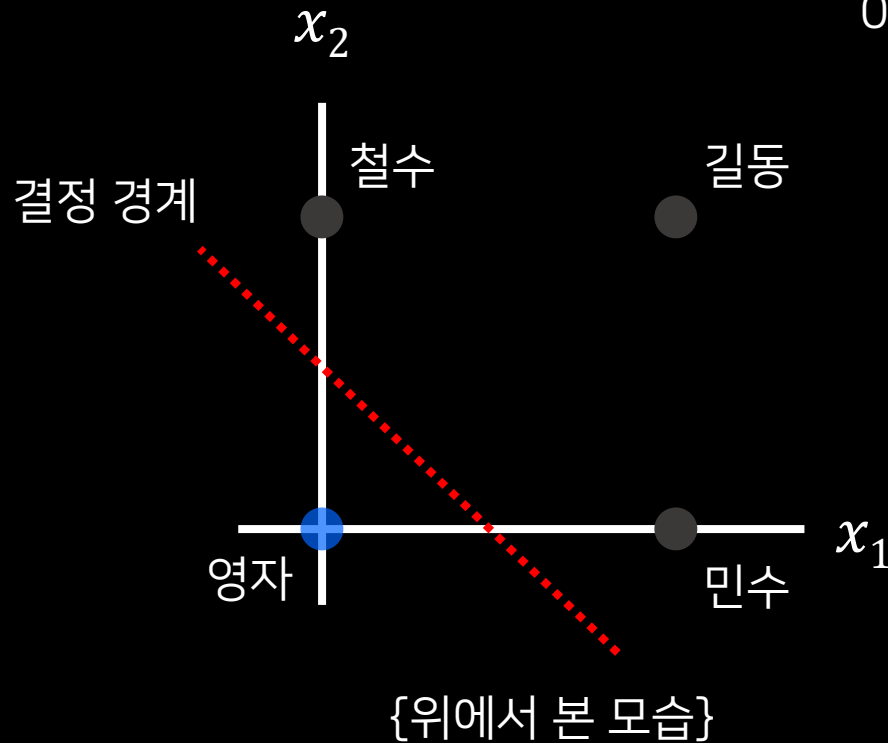
{위에서 본 모습}

# OR (두 클래스)

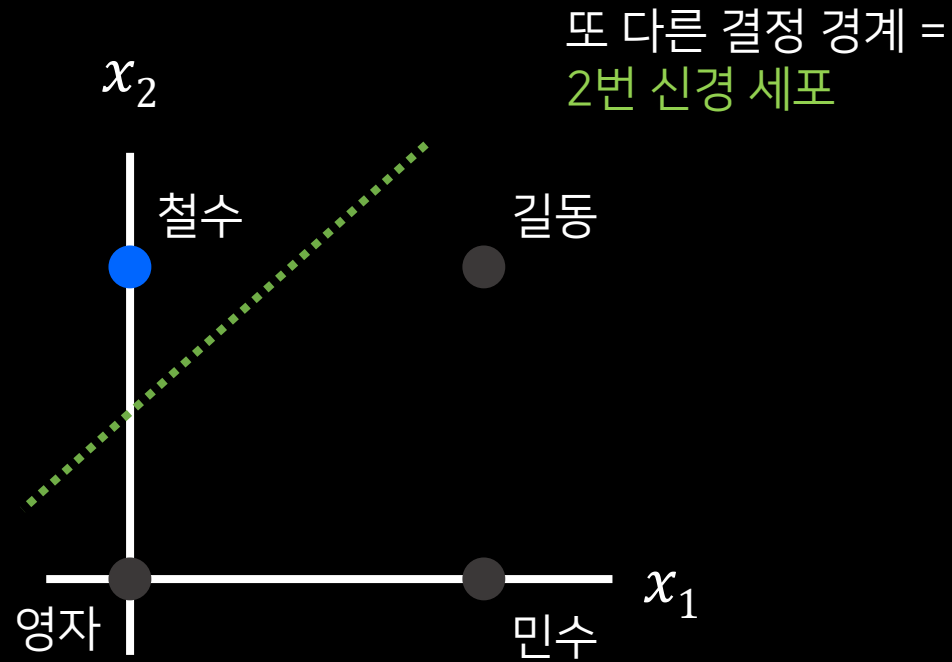
- 신경 세포 하나는 오직 하나의 결정 경계만을 만듦.
- 영자, 철수, 길동, 민수를 구분하는 시스템을 만들려면?

# 여러 클래스

입력이 (0, 0)일 때만 1,  
나머지에 대해서는  
0을 출력하는 1번 신경 세포

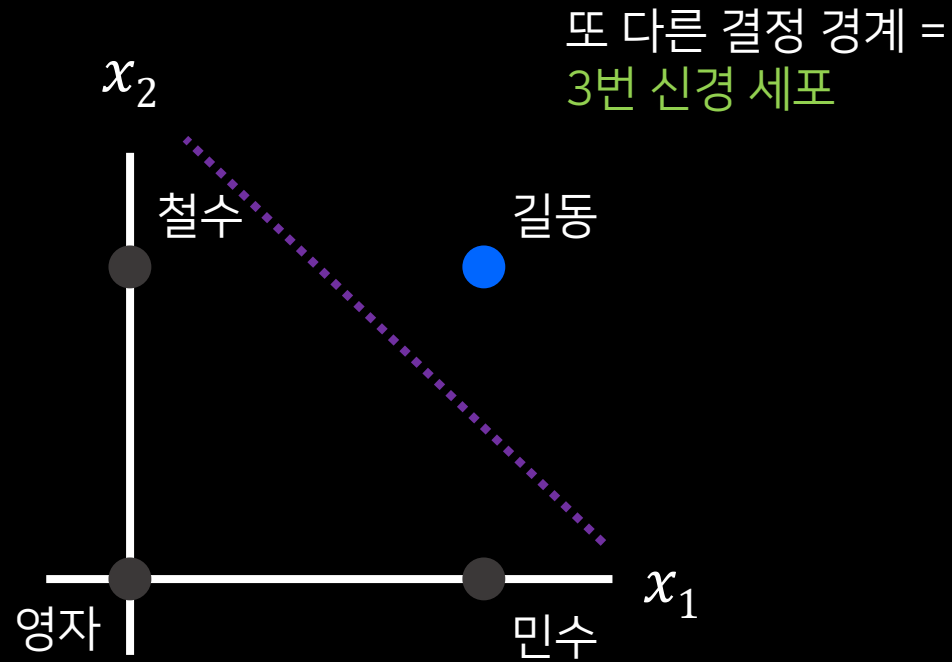


# 여러 클래스



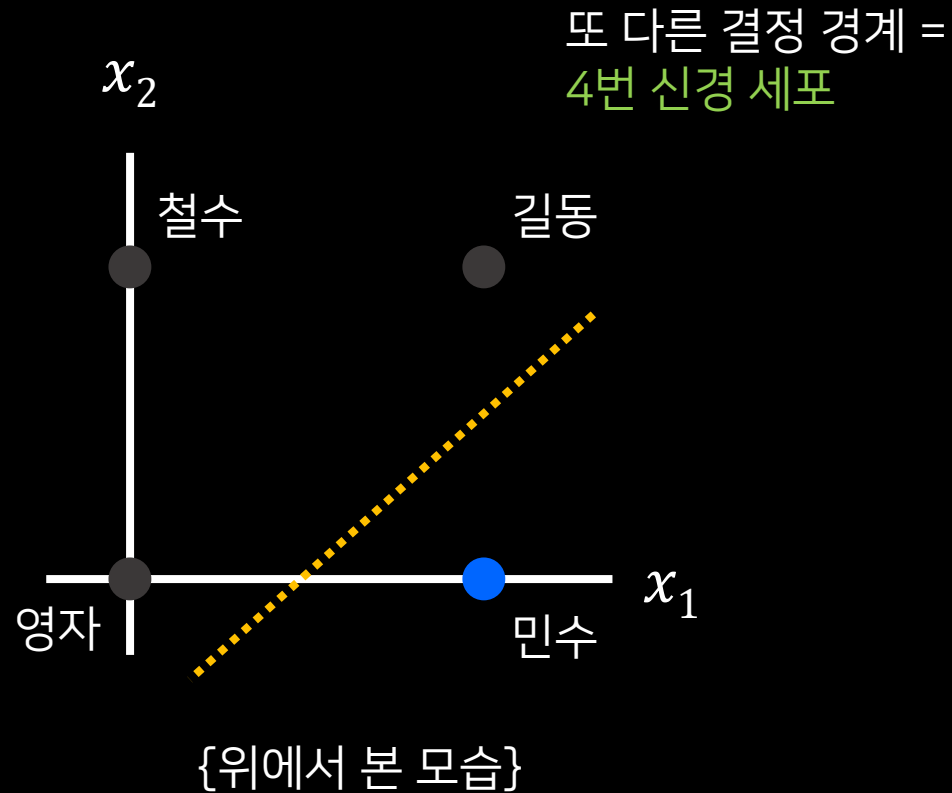
{위에서 본 모습}

# 여러 클래스



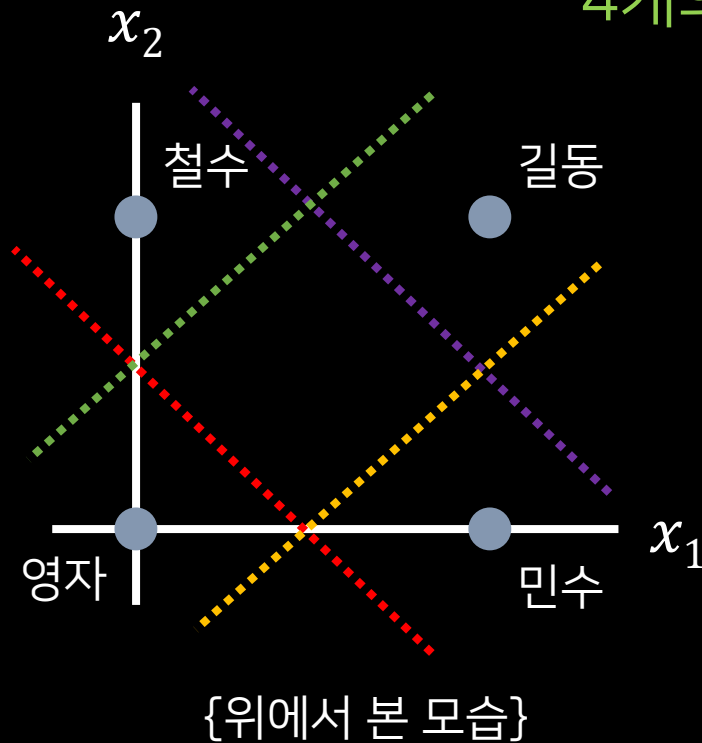
{위에서 본 모습}

# 여러 클래스



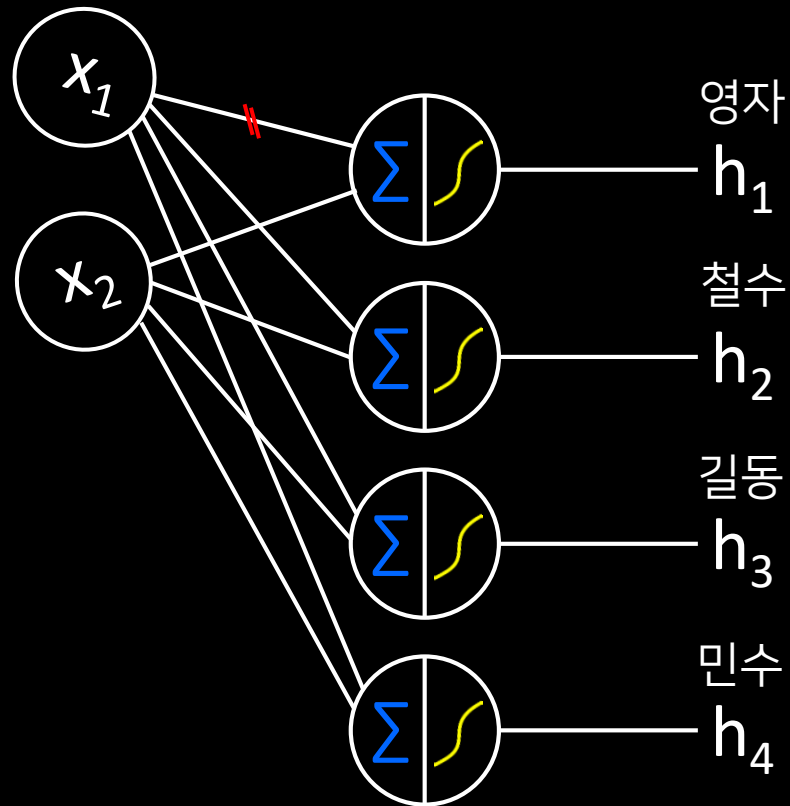
# 여러 클래스

각 결정경계를 만드는  
4개의 신경세포

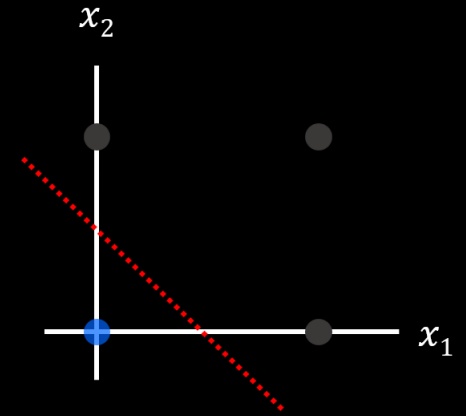
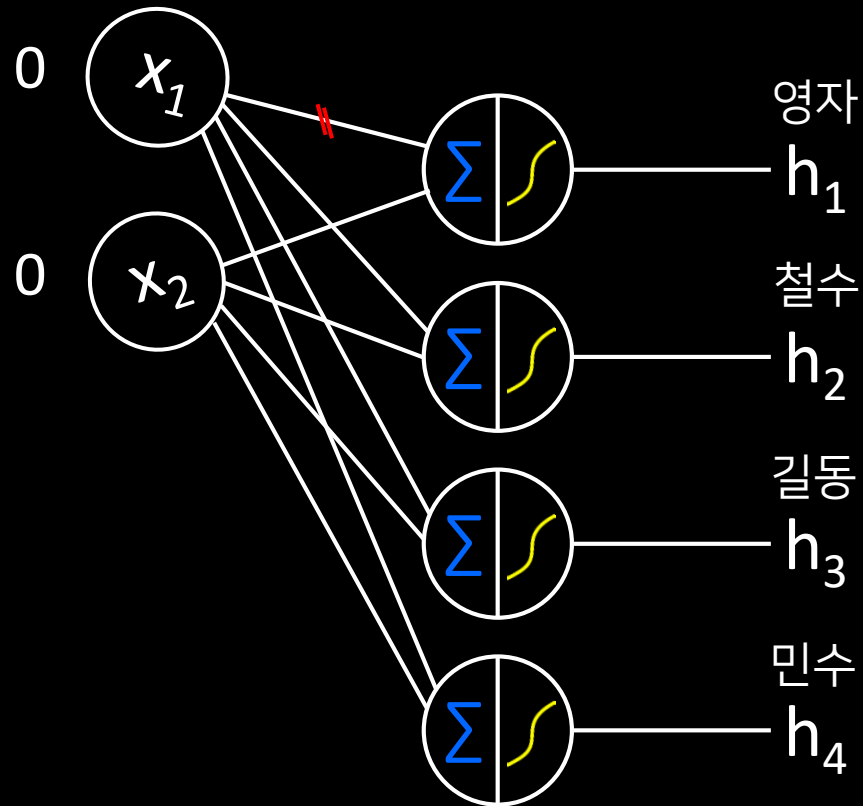




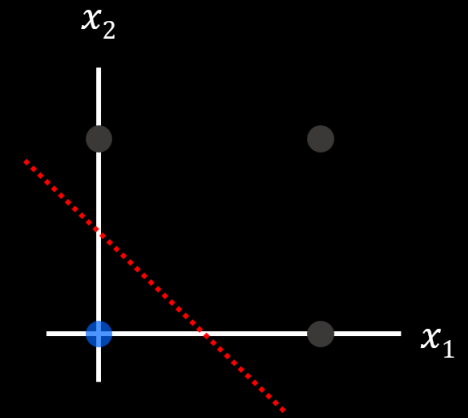
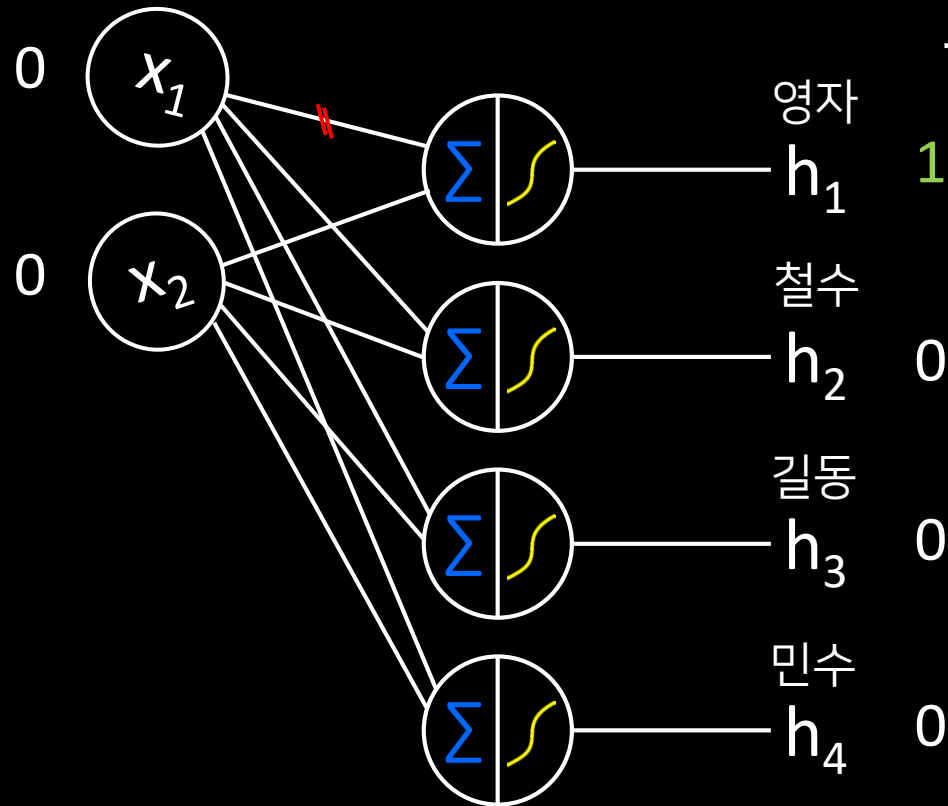
# 여러 클래스



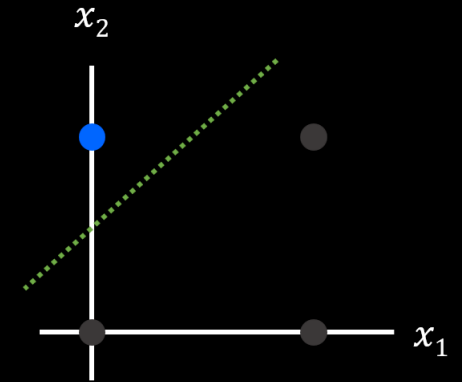
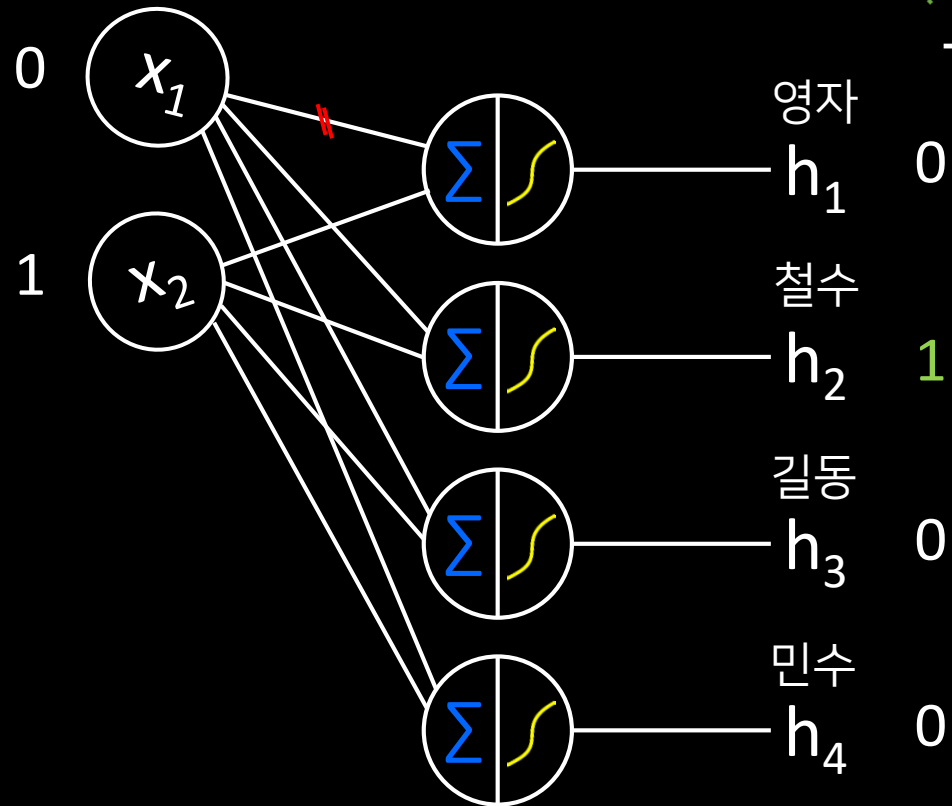
# 여러 클래스



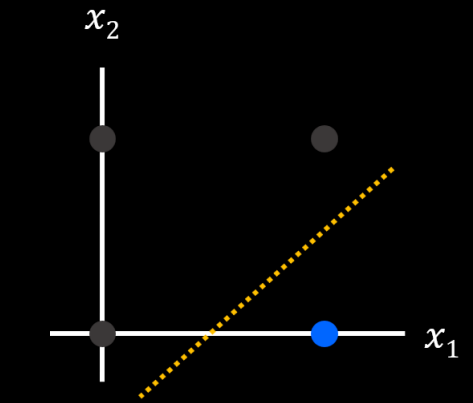
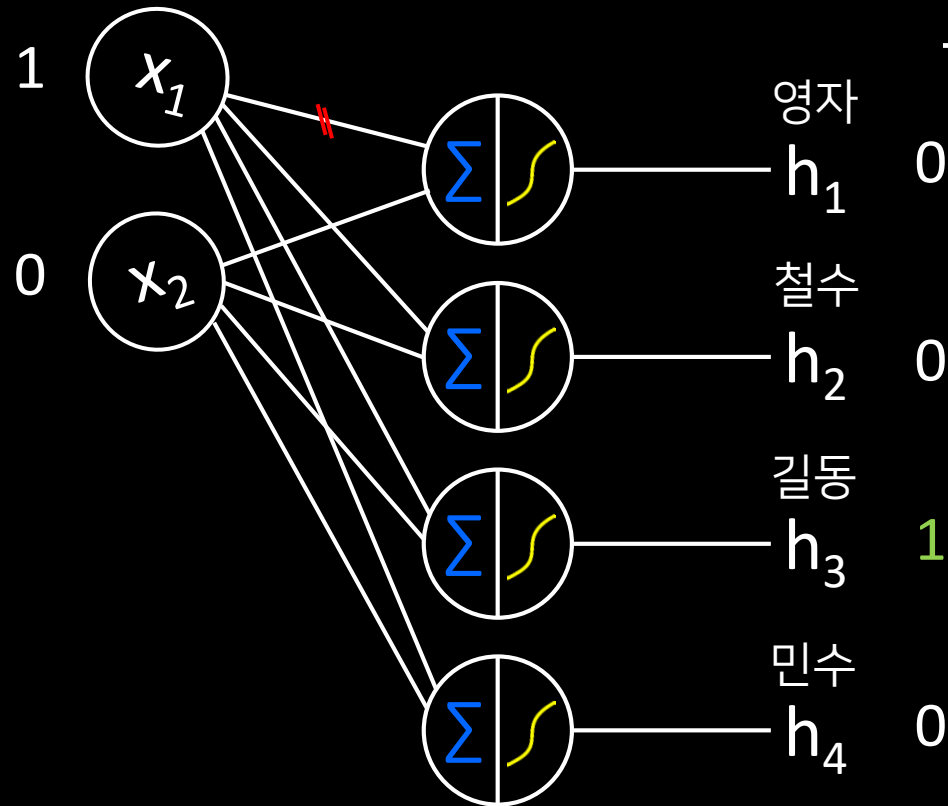
# 여러 클래스



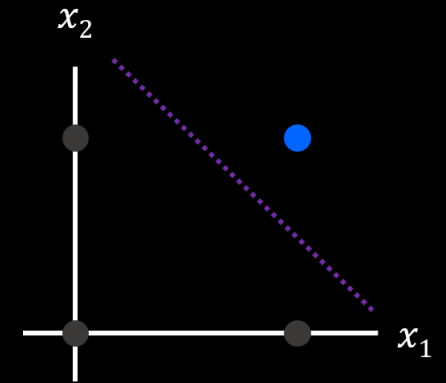
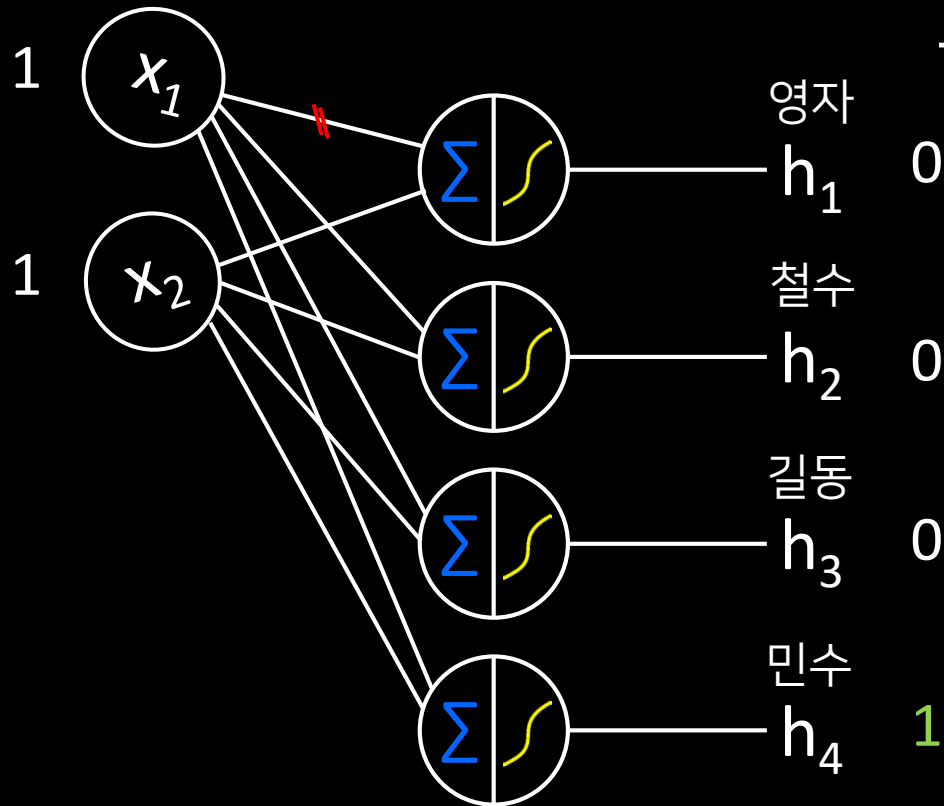
# 여러 클래스



# 여러 클래스



# 여러 클래스



# 여러 클래스

- 특정 뉴런 하나만 ON, 나머지는 OFF (**one-hot** encoding)
- 직관적이고, 뇌 과학적으로 의미가 있음.

# 고려할 점

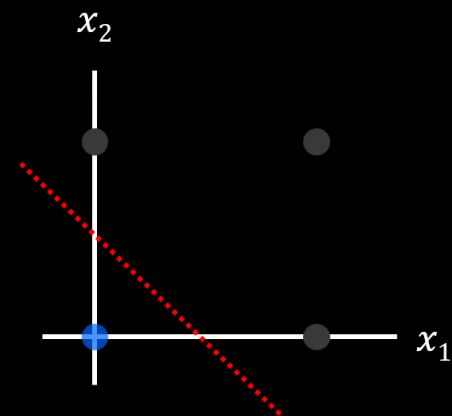
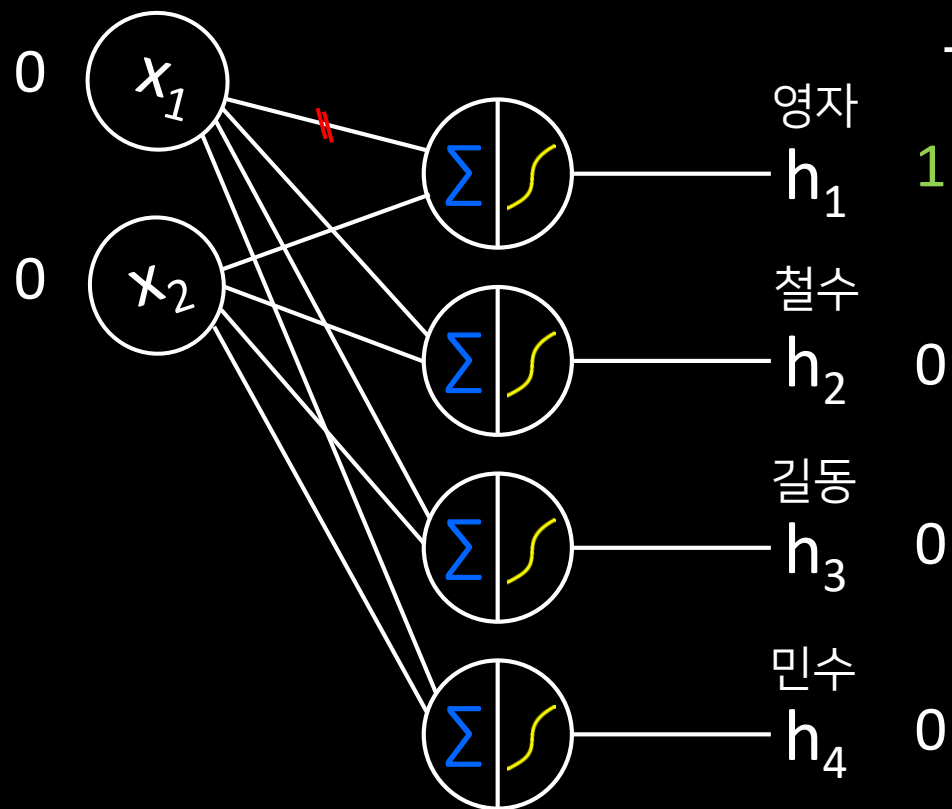
- 신경세포는 각각 독립적으로 출력값을 냄
- 각 신경세포가 독립적으로 0과 1사이의 값을 출력함.
- 어느 신경 세포 하나가 1이면 나머지는 모두 0이 되어야 하지만 이를 제어할 수 없음.



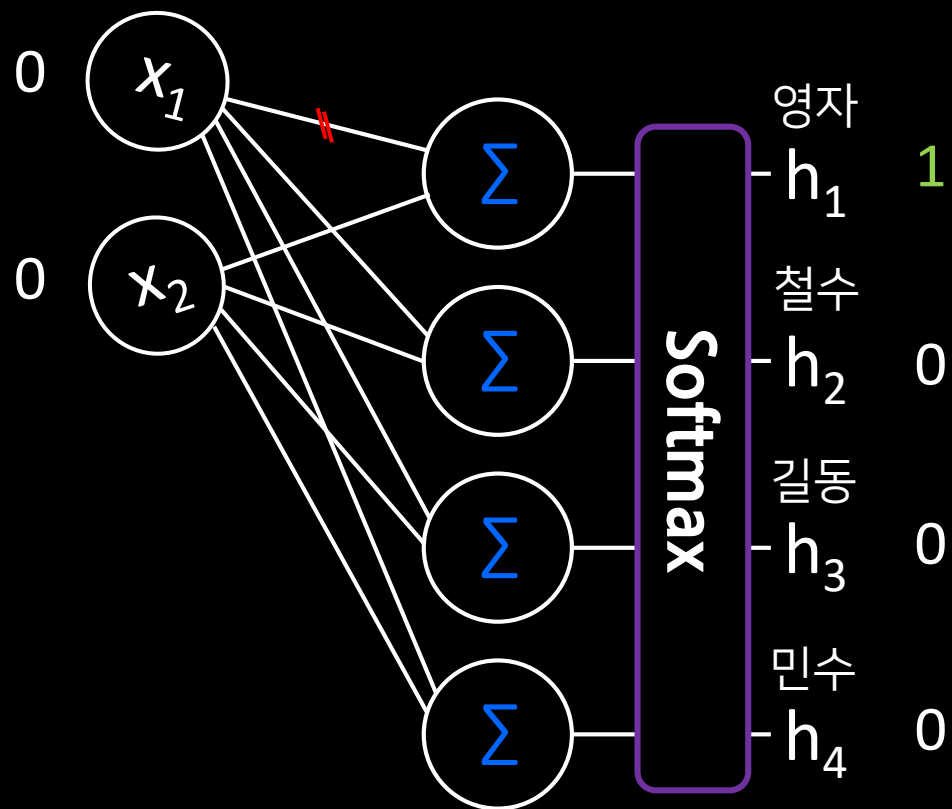
# 고려할 점

- 출력값을 모두 합쳤을 때 1이 되면 이해하기 쉬움(확률).
- 따라서 출력되는 4개의 값을 한데 모아서 0과 1 사이의 값을 갖도록 하고 모두 합쳤을 때 1이 되도록 조정하는 기능이 필요함.
- Softmax (소프트맥스)

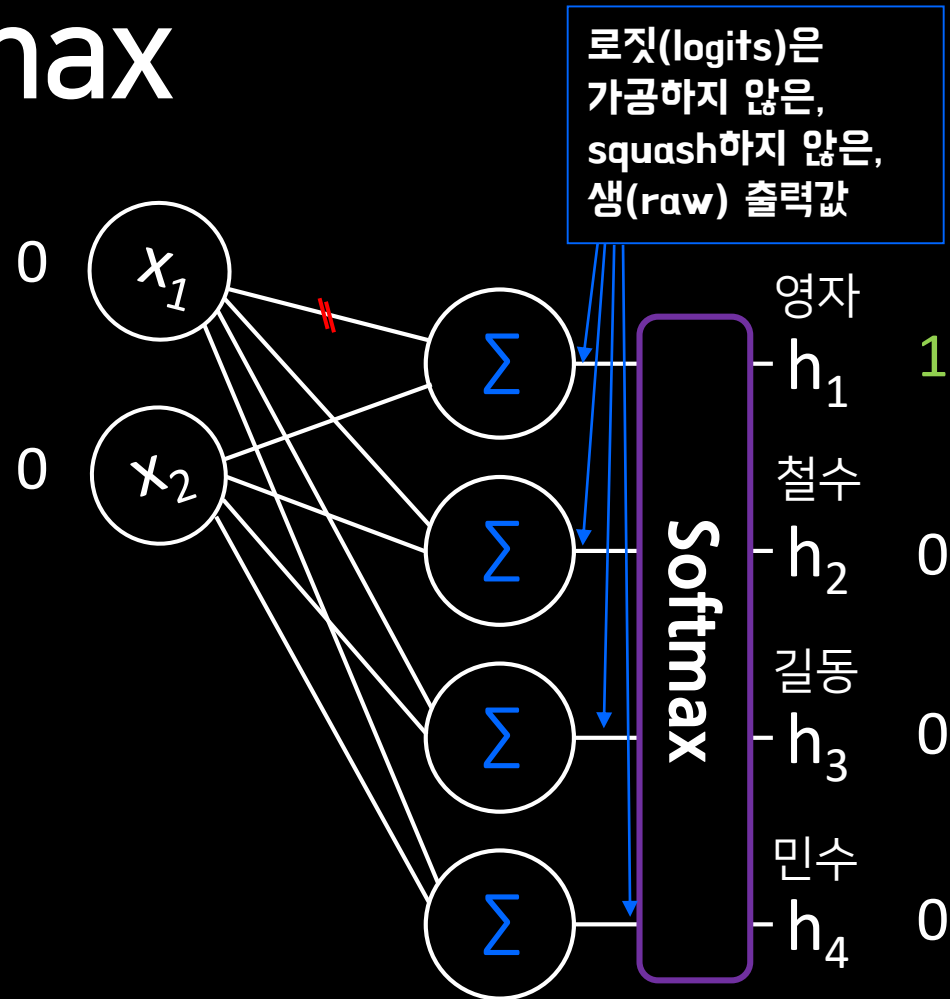
# Softmax



# Softmax



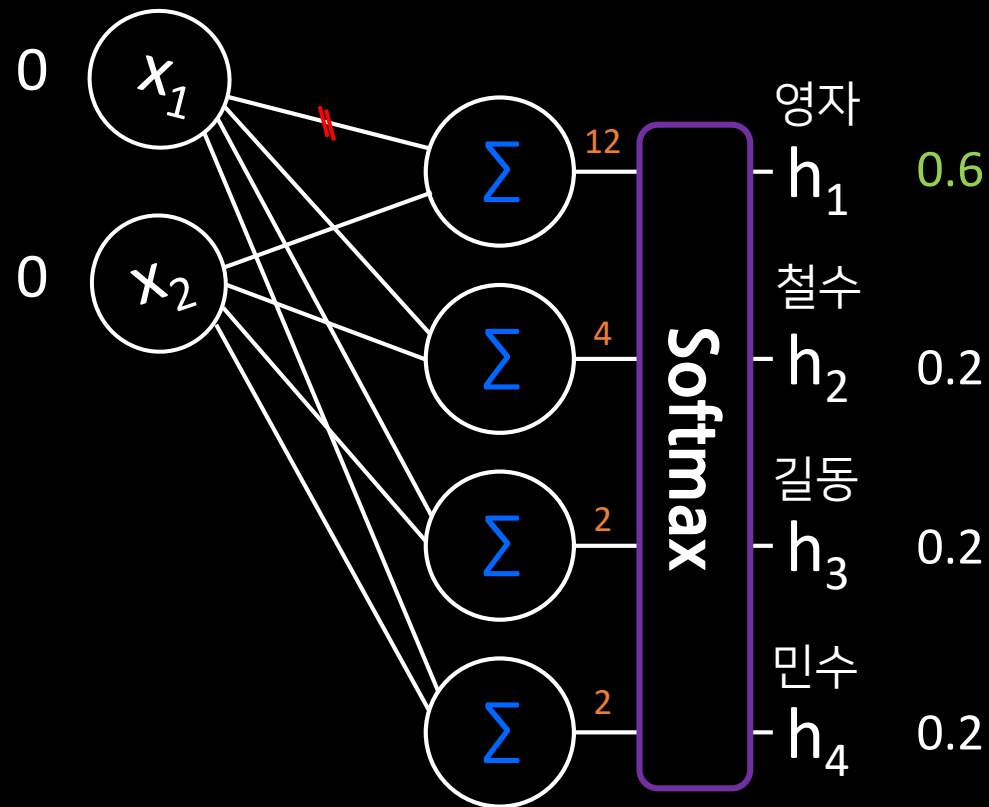
# Softmax



# Softmax (소맥정규)

- Softmax는 logits 값들을 0~1 사이 값으로 만들고(squash) 모두 더했을 때 1이 되도록 정규화
- 예를 들어, 값이 12, 4, 2, 2일 경우 모두 더한 값 20으로 각각을 나누면 0.6, 0.2, 0.1, 0.1

# Softmax



# 오류함수

- 오류 함수는 Softmax가 생성하는 값과 정답 사이의 차이(오류)를 계산
- 정답을 맞추면 차이(오류) = 0, 맞추지 못하면 차이(오류) =  $\infty$

# 오류함수

Softmax

1 0 0 0  
0 1 0 0  
0 0 1 0  
0 0 0 1

“Softmax 출력값과 정답의  
차이(오류) 계산 방법”

소프 정답

1 1

0 0

?

>

0

0 0

0 0

0무1영, 곱

소프 정답

0 1

∞ 0

⊙

>

0

∞ 0

∞ 0

소프 정답

0 1

1 0

?

>

∞

0 0

0 0

소프 정답

∞ 1

0 0

⊙

>

∞

∞ 0

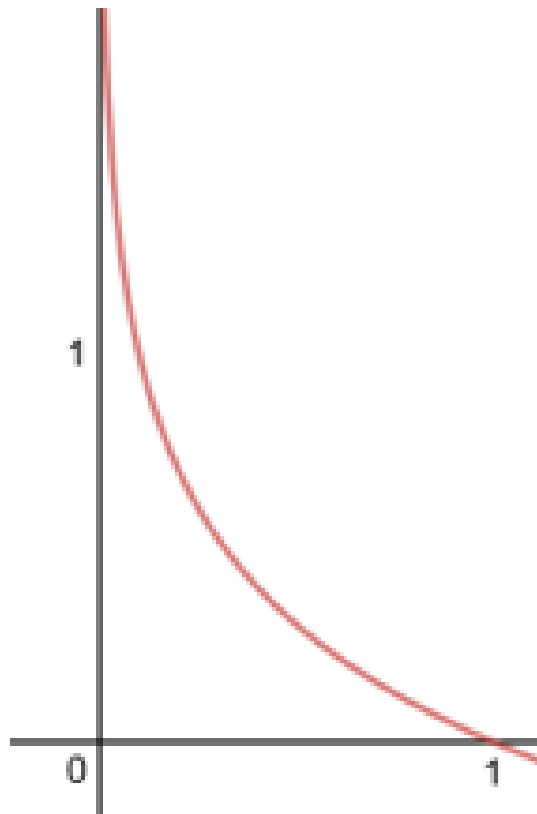
∞ 0



# 오류함수

0무1영

$$-\log(s)$$



Softmax 출력값  $s$

$$-L \log(S)$$

정답

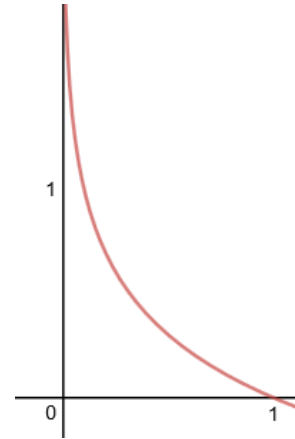
$$-\sum_i L_i \log(S_i)$$

# 오류함수

$$D(S, L) = - \sum_i L_i \log(S_i)$$

0.7  
0.2  
0.1  
 $S(y)$

1.0  
0.0  
0.0  
 $L$



로짓 값과 정답을 주면  
로짓 값을 정규화한 후(softmax)  
이를 정답과 비교하여  
오류(무질서량, 엔트로피)를  
계산해주는 함수

`softmax_cross_entropy_with_logits(logits, y_data)`

맞추면 0, 못 맞추면  $\infty$ 를 반환하는 함수

## (실습) 14.py

- 2개의 입력을 갖는 신경세포 4개
- 각 신경세포에 1개의 바이어스 입력