

AI and Deep Learning

선형회귀

오류 그래프와 기울기, 그리고 경사하강(1/2)

제주대학교 컴퓨터공학과
변영철

<http://github.com/yungbyun/ml>

공부할 내용

- 회귀의 의미
- 뉴런의 출력과 절대값 오류
- 기울기와 경사하강
- 절대값 오류와 평균 제곱오류
- 기울기를 구하는 방법, 미분
- 기울기가 갖는 의미

회귀(Regression)

인류는 고향을 떠나도 나이가 들면
언젠가는 고향으로
회귀하고(돌아가고) 싶어한다.
(인류학)

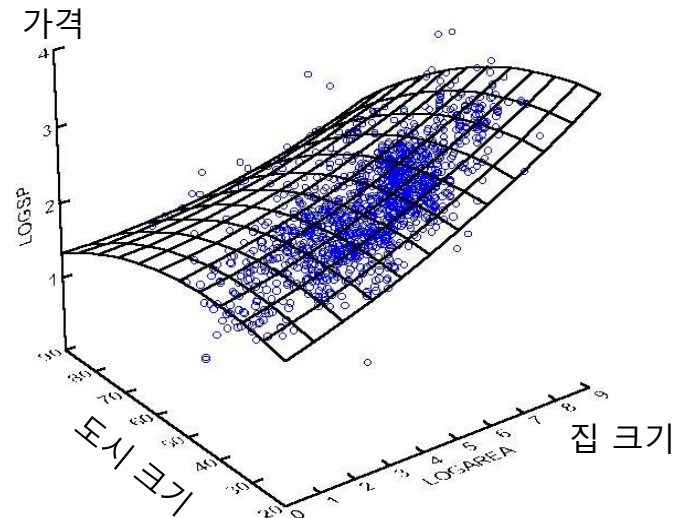
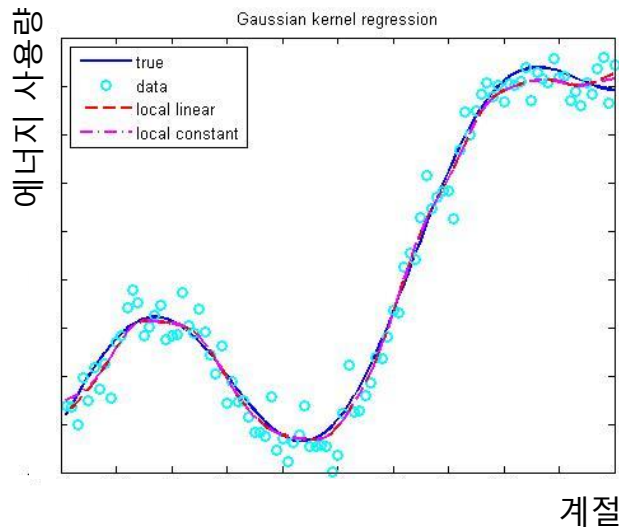
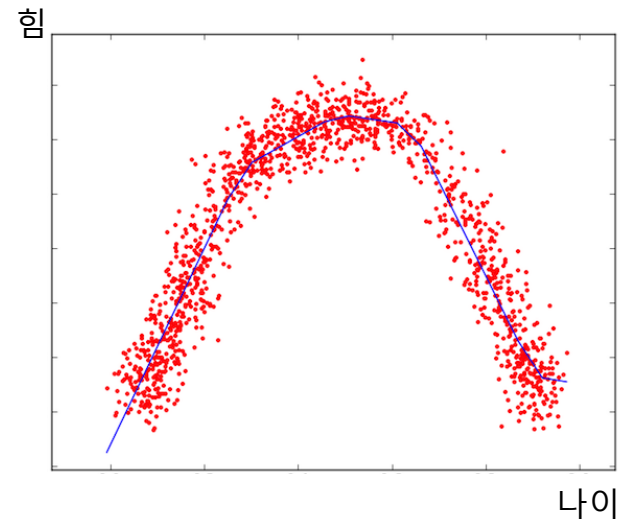
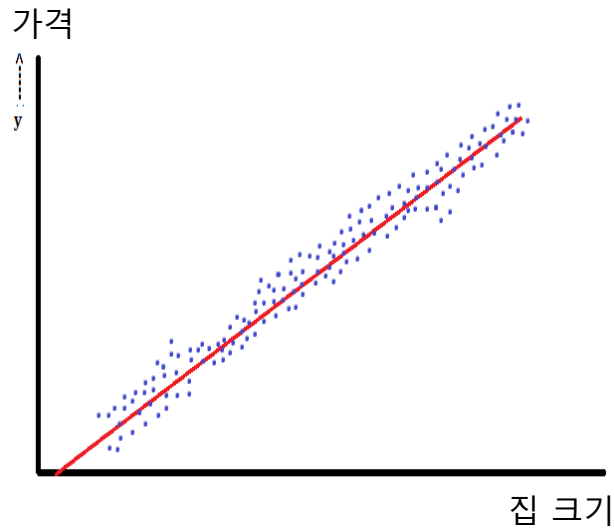


회귀=자연의 법칙, **현상**

- 연어는 자라서 태어난 곳으로 돌아온다.
- 집은 클수록 비싼 편이다.
- 젊을 때는 힘이 세지만 나이가 들수록 약해진다.

일종의 규칙, 이러한 회귀는 지식이 되고,
회귀를 알면 예측(prediction)이 가능

회귀는 **그래프**로 표현하면 이해하기 쉽다.



선형 회귀, 선형 모델

- 회귀 모델이 선형 모델인가 비선형 모델인가하는 것은 독립 변수와 종속 변수의 관계에 대한 것이 아님.
- hypothesis가 계수(coefficient)들의 선형 결합이면 선형모델

$$h = w \cdot x \quad \text{독립변수 } x, \text{ 종속변수 } h, \text{ 계수 } w$$

$$h = w_1 \cdot x_1 + w_2 \cdot x_2$$

계수/상수/변수:

<https://m.blog.naver.com/PostView.naver?isHttpsRedirect=true&blogId=changkh&logNo=30171349203>

Lab. **Linear** Regression

using  desmos

www.desmos.com

1. 점 (1, 1) 표시
2. 점 (2, 2), (3, 3) 추가
3. $h = 1 \cdot x$
4. $h = 2 \cdot x$
5. $h = wx$ (회전)
6. 모든 점 y 값을 1만큼 증가
7. $h = wx + 1$ (이동)
8. $h = wx + b$ (회전과 이동)

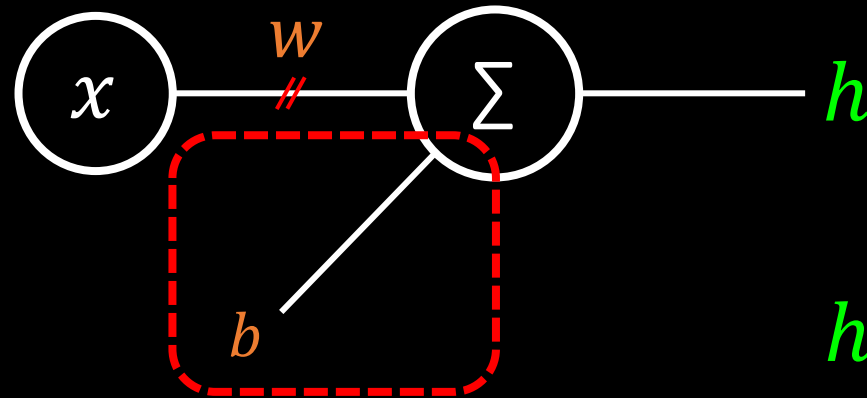
신경세포

그림 ↔ 수식

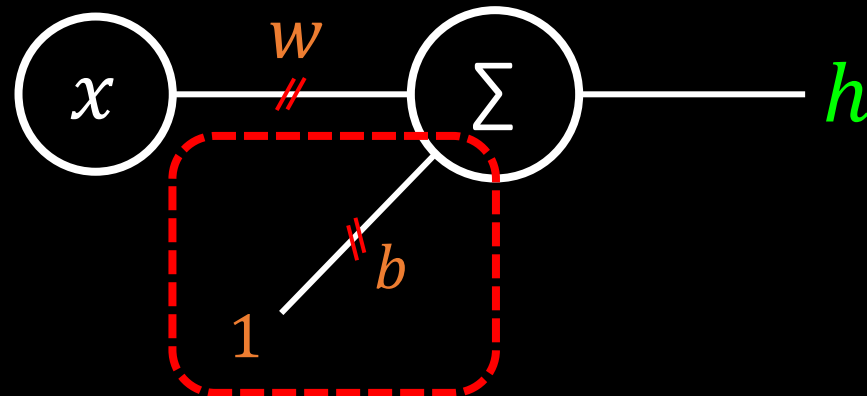


그래프

바이어스 b

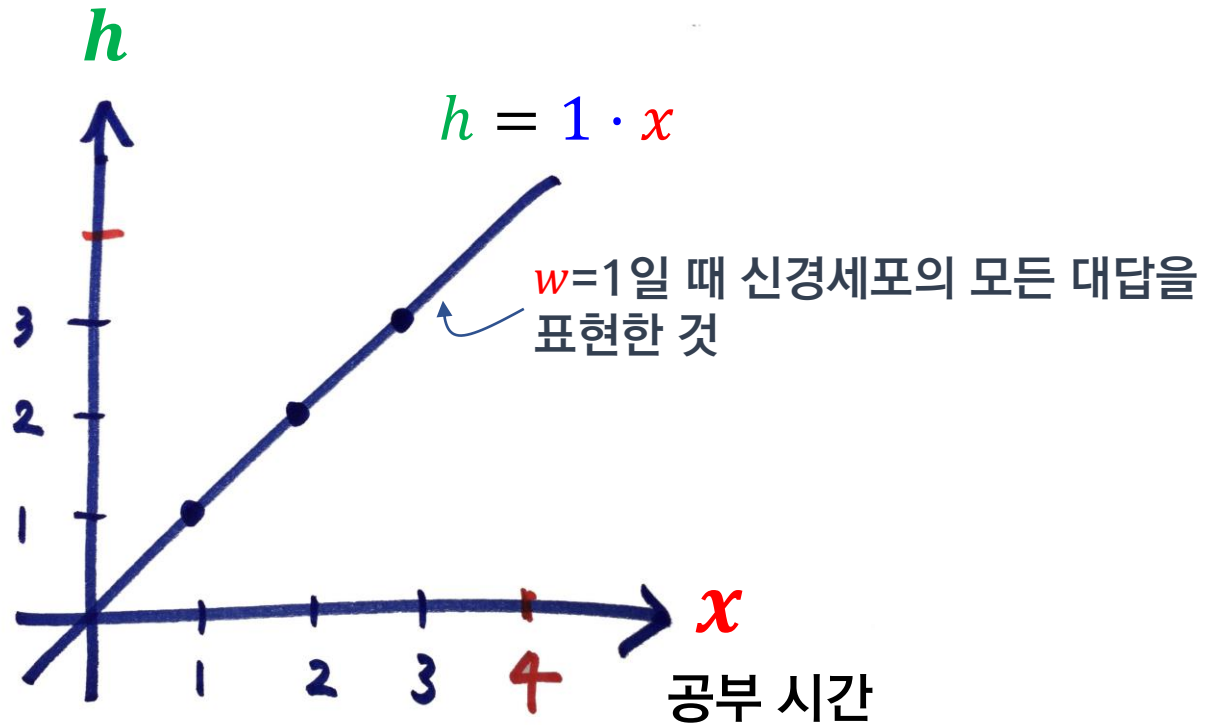


$$h = wx + b$$

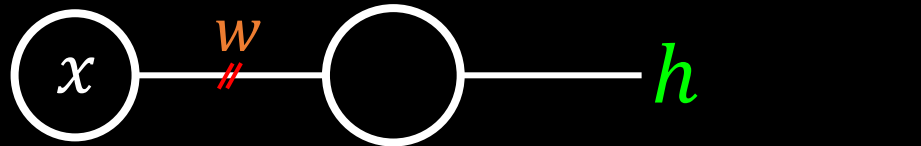


www.desmos.com

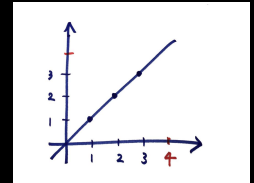
게임 시간



뉴런과 회귀



- 하나의 뉴런은 하나의 선형 회귀(Linear Regression)를 표현
- **hypothesis** : 뉴런의 대답, a proposed explanation for a phenomenon (a regression).
- 증명되지 않았으나 **w** 조절을 통하여 회귀(regression)를 표현할 수 있음.



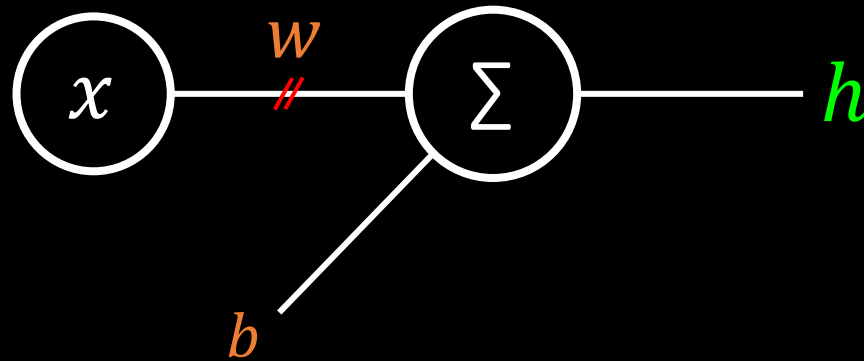
가설(hypothesis)은 검증을 목적으로 제안하는 가정이나 아이디어. 가설은 연구자가 예상하는 연구 결과에 대한 검증 가능한 설명

'thesis'는 '제안하다'라는 의미의 그리스어 tithenai에서 유래하였고, 참인지 거짓인지 판단할 수 있는 문장(명제)을 의미
'hypo'는 'under'라는 뜻, 'hyper'는 'over'라는 뜻

바이어스 b 의미

$$h = wx + b$$

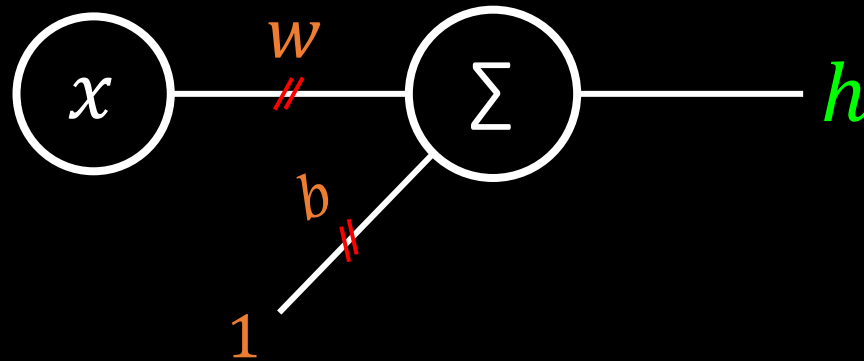
바이어스로
다양한 회귀를
표현할 수 있음.



바이어스 b 의미

$$h = wx + b$$

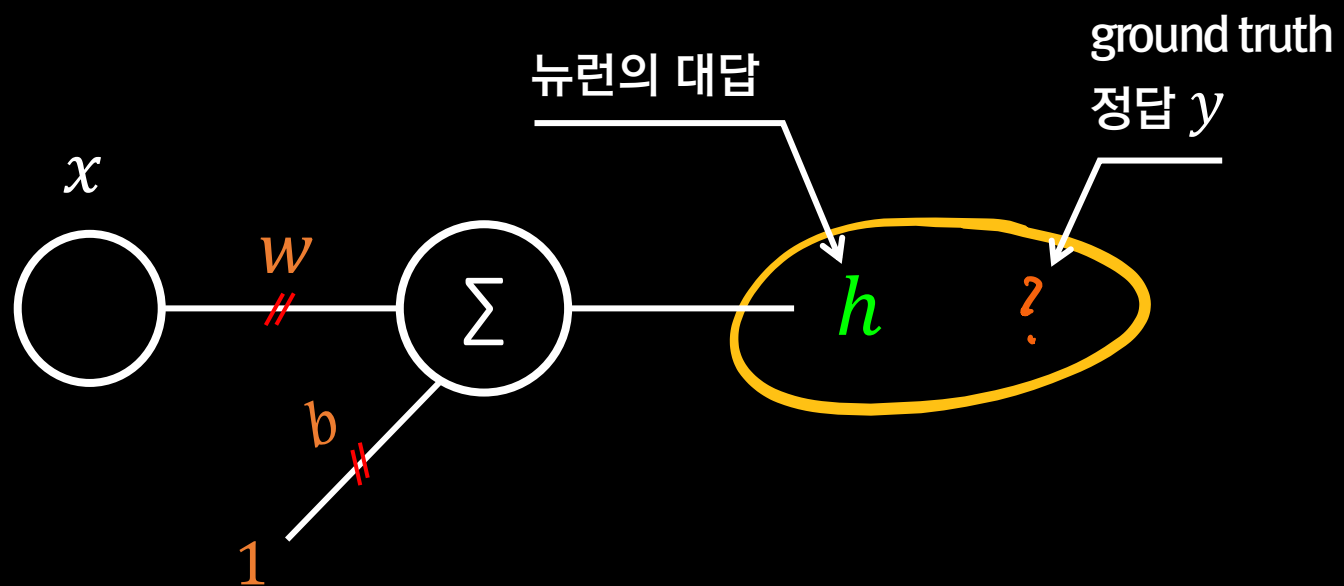
바이어스로
다양한 회귀를
표현할 수 있음.

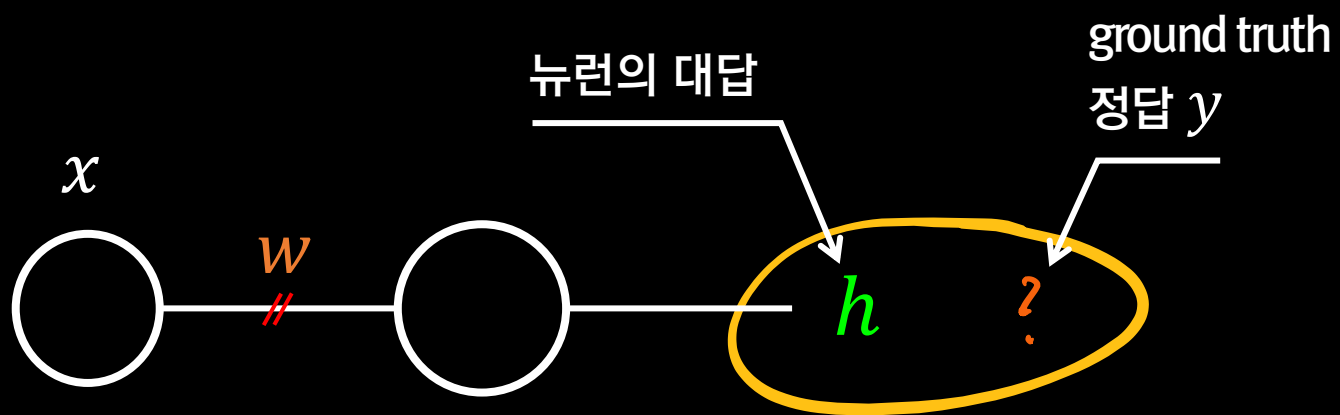


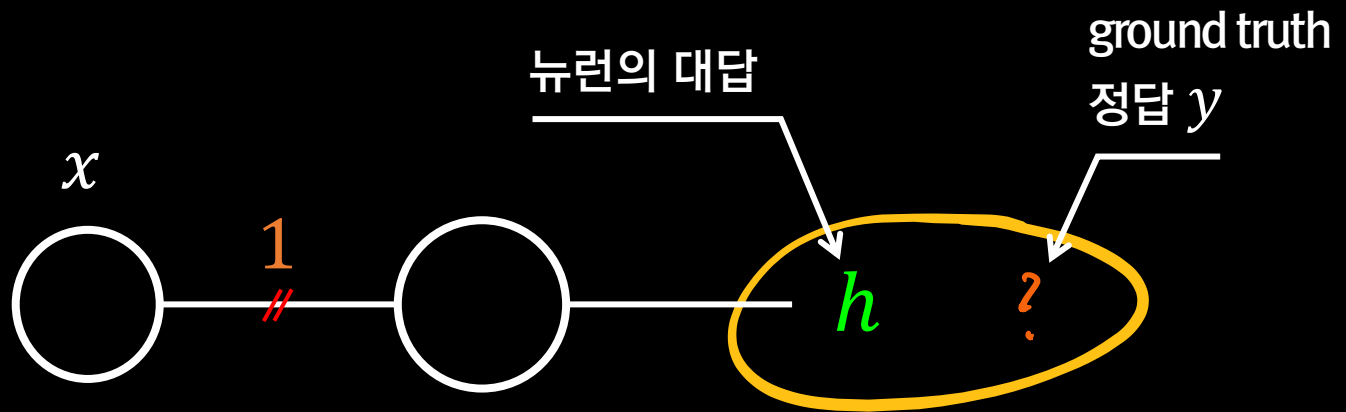
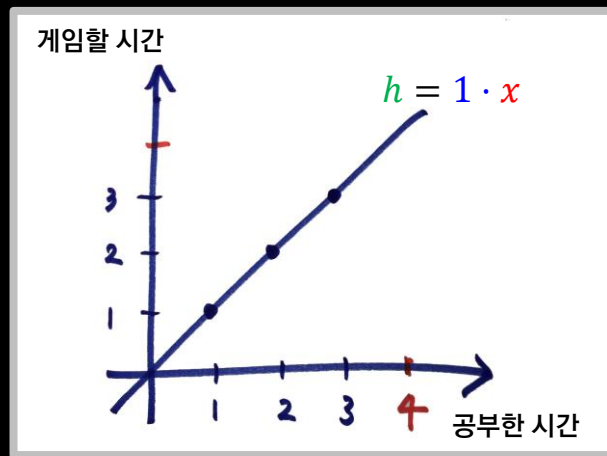
(Q) w 와 b 를 어떻게 조절할 것인가?

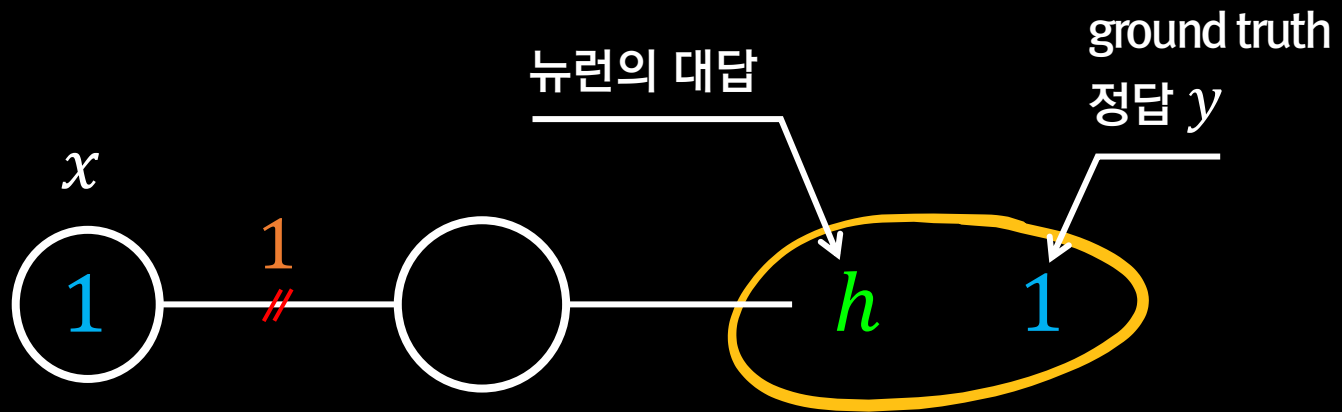
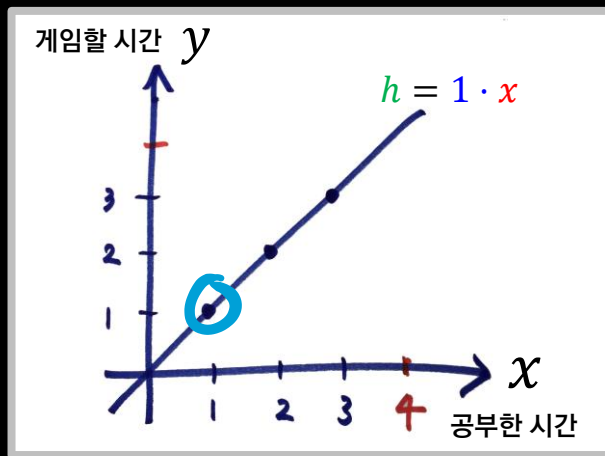
(A) 뉴런이 잘 대답하도록..., 뉴런
대답이 정답과 같아지도록, 혹은
비슷해지도록...

뉴런이 잘 대답하는지 어떻게 알 수 있을까?

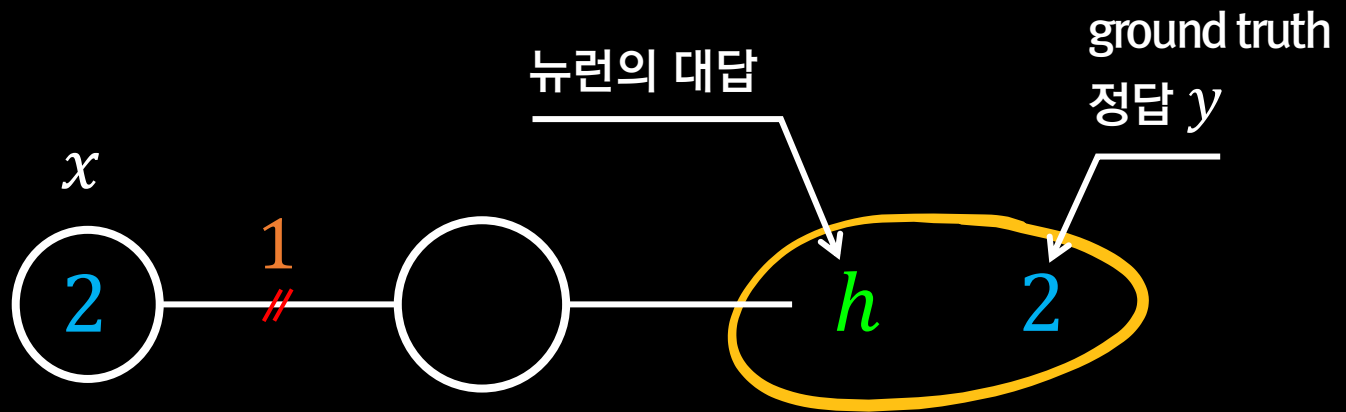
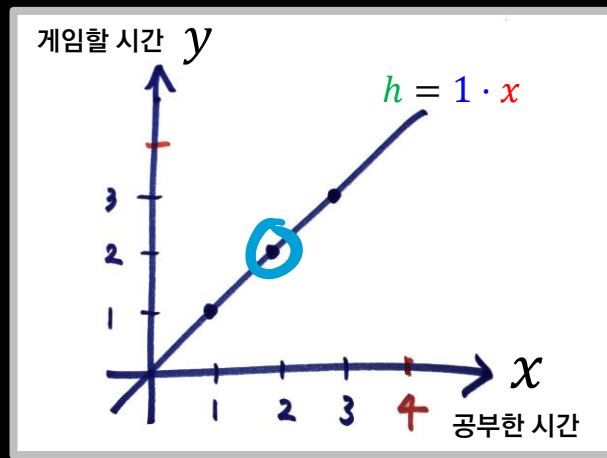


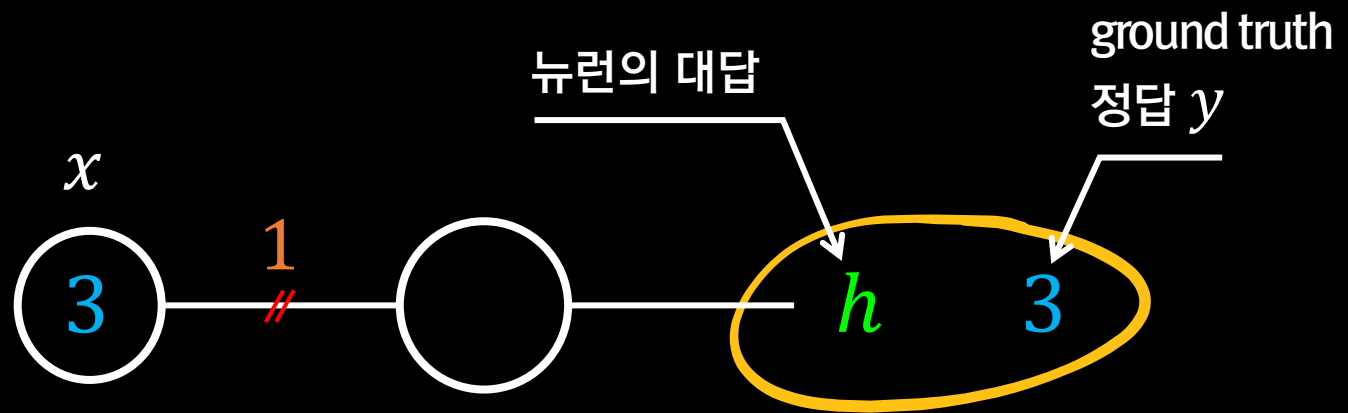
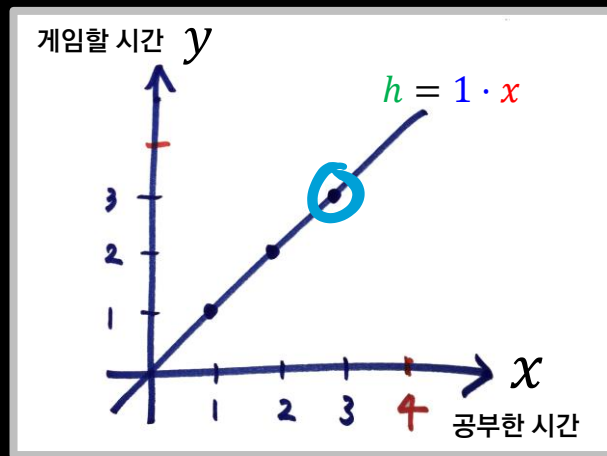


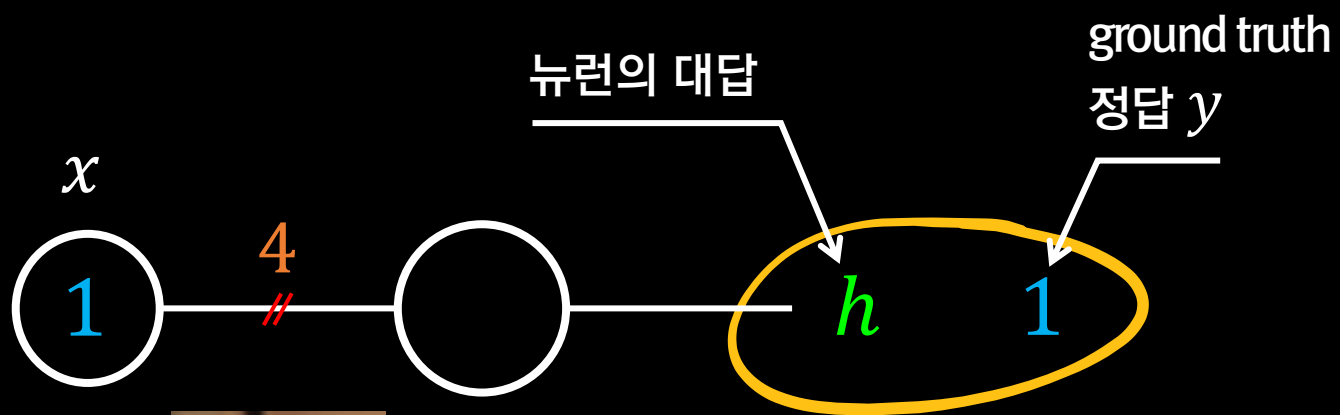
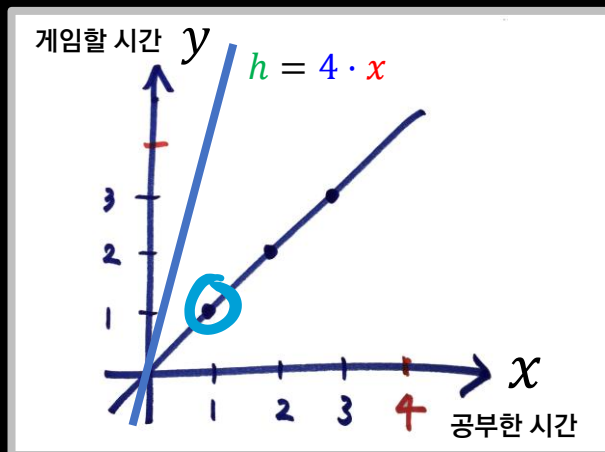




가설(h ypothesis, 假說): 어떤 현상을 설명(표현)한 것,
가설은 아직 증명되지 않은 가짜(假) 설명(說),
 가정이지만, 실험과 조절을 통해서 마침내 검증할 수 있는 것



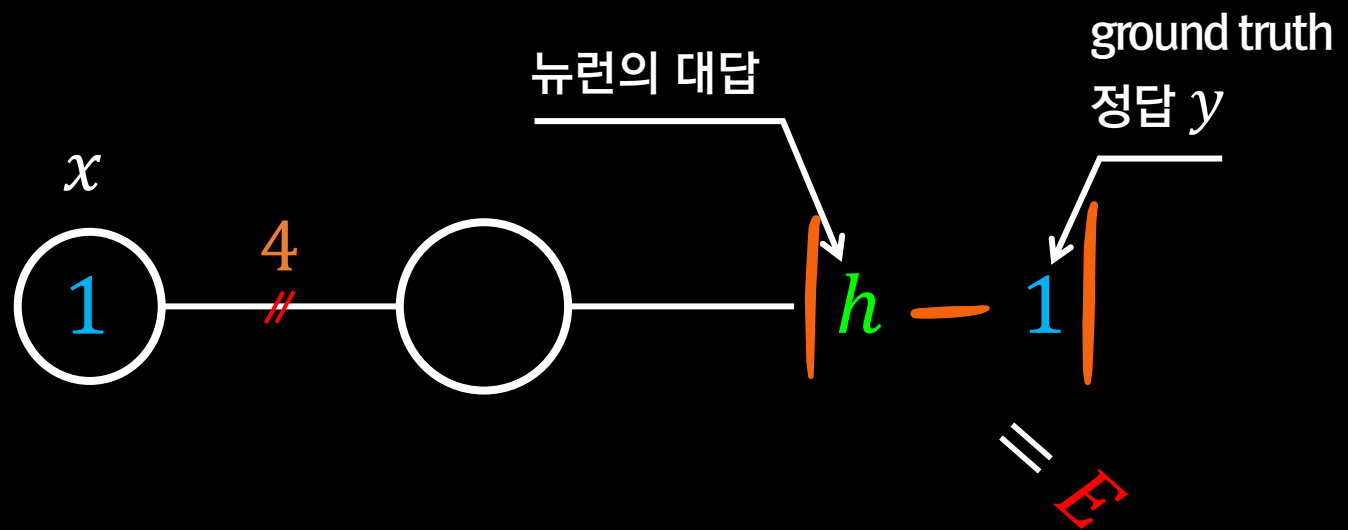




뉴런이 얼마나 정답을 **잘** 맞췄을까,
뉴런의 대답(h)이 정답(y)과 얼마나
차이가 날까?
“두 사람 A, B 나이 **차이** 얼마나 돼?”



왜 절대값인가?



절대값 오류 (L1 Loss)

$$E = |w \cdot 1 - 1|$$

Diagram illustrating the L1 Loss calculation. The equation is $E = |w \cdot 1 - 1|$. The term $w \cdot 1$ is circled in pink. An arrow labeled "뉴런의 대답" (Neuron's answer) points to the circled term. Another arrow labeled "정답" (Correct answer) points to the second 1 in the equation.

차이/오차/오류/비용 함수
Error/Loss/Cost Function

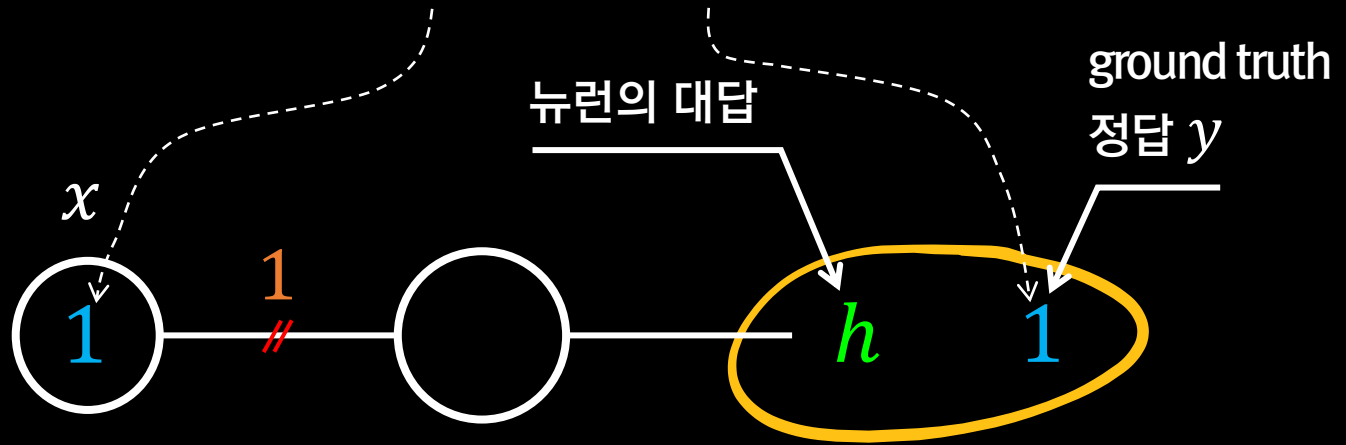
따라서 **학습**이란? 오류(E)가 없도록
혹은 거의 없도록 w 를 조절하는 것!


절대값 오류 (L1 Loss)

$$E = |w \cdot 1 - 1|$$

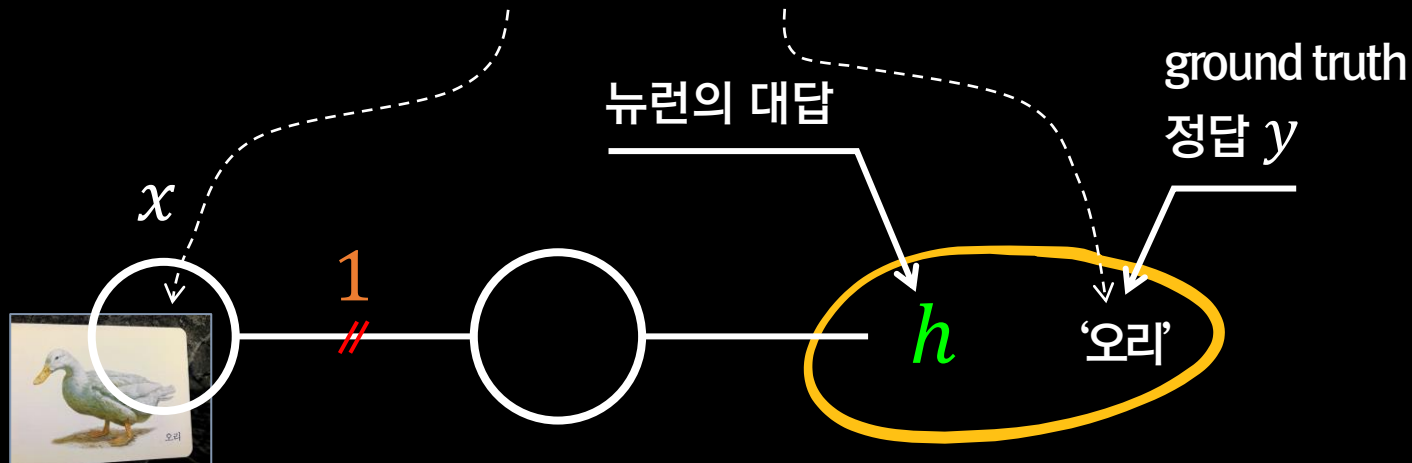
- 이 수식에서 뉴런의 입력과 정답을 찾아라.
- 학습 데이터를 찾아라.
- 학습 데이터가 (1,1), (2,2), (3,3)일 때 오류 값을 구하라.
- csv 파일은 어떤 파일인가?

입력(x)과 정답 (y)



gildong.fit( , '오리')

입력(x)과 정답 (y)



학습이 완료되었다고 하자. 최종 w 값은 얼마인가?

$$E = |w \cdot 1 - 0.5|$$

학습 완료 후 회귀 그래프를 그려보세요.

$$E = |w \cdot 1 - 3|$$

입력(x)과 정답(y)을 알려주면서 학습시키기 때문에

지도 학습

Supervised Learning

어떻게 w 를 ‘자동으로’
조절(학습)할 것인가?

이번 학습에서는

- 회귀가 무슨 의미인지 알 수 있다.
- 뉴런의 대답과 정답 간의 차이, 에러를 이해할 수 있다.