

강의 노트 정리

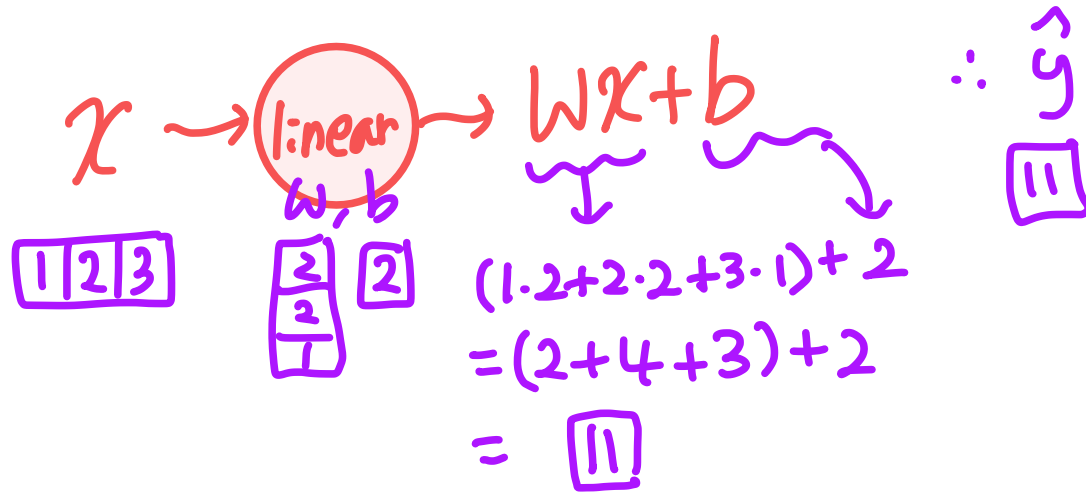
수업: 딥러닝 기초
날짜: 2021.10.28
이름: 윤예빈

Linear regression

$$f(x_i) = wx_i + b$$

Q) 각 노테이션 설명하세요(수식을 설명하세요)

Q) 모델 시각화



Q) $x=(1,2,3)$, $w=(2,2,1)$, $b=2$ 일 때 데이터 플로우를 함께 그리세요

Mean squared error

$$MSE = \sum_{i=1}^m (y_i - \hat{y}_i)^2$$
$$= \sum_{i=1}^m (y_i - wx_i - b)^2$$

Q) 각 노테이션 설명하세요(수식을 설명하세요)

Q) 선형회귀 모델에서 $w=(0,2,0)$, $b=1$ 입니다. 아래 표를 보고 MSE 를 구하세요

x	y
(1,2,3)	6
(3,4,6)	10
(2,3,4)	12
(1,2,5)	8

$$\hat{y} (=wx+b)$$
$$\begin{array}{l} 4+1=5 \\ 8+1=9 \\ 6+1=7 \\ 4+1=5 \end{array}$$

$$(y-\hat{y})^2$$
$$\begin{array}{l} (1)^2=1 \\ (1)^2=1 \\ (5)^2=25 \\ (3)^2=9 \end{array}$$

$$MSE = \sum (y-\hat{y})^2$$
$$= 1+1+25+9$$
$$= 36$$

Sigmoid function

$$H(x) = \frac{1}{1+e^{(-x)}} = \sigma(x)$$

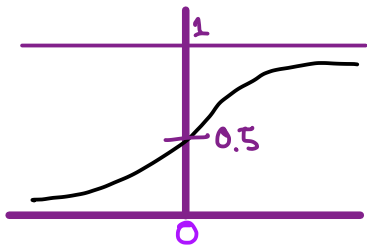
e(e=2.718281..): 자연 상수

Q) 각 노테이션 설명하세요(수식을 설명하세요)

Q) Sigmoid 함수를 손코딩으로 구현하세요

```
def sigmoid(x):  
    return 1 / (1 + np.exp(-x))
```

Q) 함수를 그리세요



Q) $x = 0$ 일때 값을 구하세요

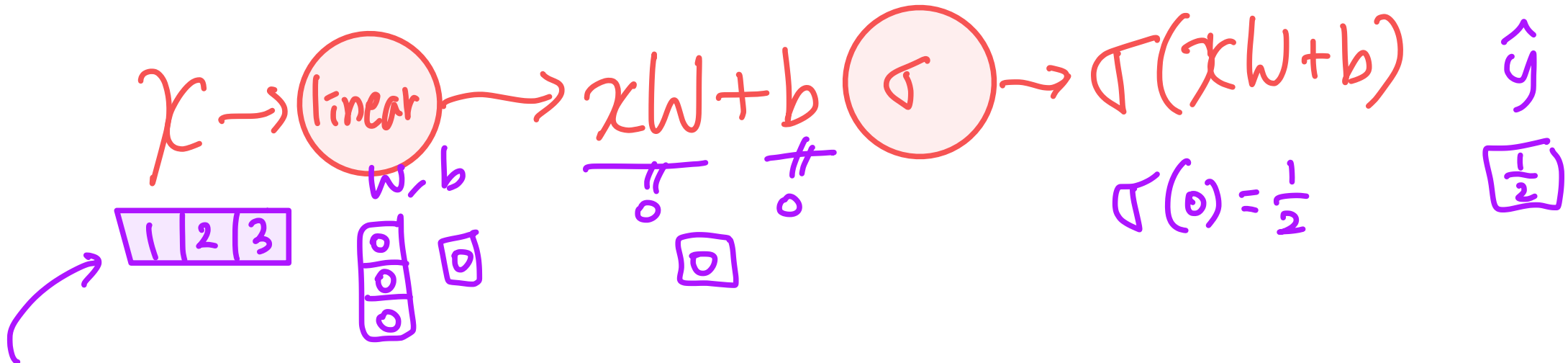
$$\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{(-0)}} = \frac{1}{2}$$

Logistic regression

$$f(x) = \sigma(xW + b)$$

Q) 각 노테이션 설명하세요(수식을 설명하세요)

Q) 모델 시각화



Q) $x=(1,2,3)$, W , b 모든 요소가 0일때 데이터 플로우를 함께 그리세요(데이터 shape도 함께 그리세요)

Cross Entropy

$$J(W) = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [y^{(i)} \log(\hat{y}^{(i)}) + (1 - y^{(i)}) \log(1 - \hat{y}^{(i)})]$$

Q) 이진분류 문제 일때 y 값을 정의하고 각 경우에서 크로스 엔트로피 식을 재정의하세요. 각 식을 설명하세요

y=1, y=0

① y=0:

$$J(w) = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [\log(1 - \hat{y}_i)]$$

② y=1:

$$J(w) = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [\log(\hat{y}_i)]$$

Q) 로지스틱 회귀에서 $w=(1,0,1)$, $b=0$ 입니다. 아래 표를 보고 Cross Entropy 를 구하세요
(정확한 숫자를 구할 필요는 없습니다.)

x	Y
(2,2,6)	1
(4,4,2)	0
(0,0,0)	0

\hat{y}
 $\sigma(8)$
 $\sigma(6)$
 $\sigma(0)$

$$J(w) = \frac{1}{3} (\log \sigma(8) + \log(1 - \sigma(6)) + \log(1 - \sigma(0)))$$

$\log \sigma(8)$
 $\log(1 - \sigma(6))$
 $\log(1 - \sigma(0))$

Softmax function

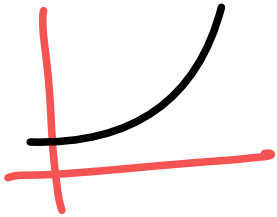
$$\text{softmax}(x)_i = \frac{1}{\sum_{j=1}^n e^{(x_j)}} e^{(x_i)}$$

$$\text{softmax}(x) = \left[\frac{e^{(x_1)}}{\sum_{j=1}^n e^{(x_j)}}, \frac{e^{(x_2)}}{\sum_{j=1}^n e^{(x_j)}} \cdots \frac{e^{(x_n)}}{\sum_{j=1}^n e^{(x_j)}} \right]$$

Q) 각 노테이션 설명하세요(수식을 설명하세요)

Q) Softmax 함수를 손코딩으로 구현하세요 → *GitHub 참고*

Q) 함수를 그리세요



Q) $x = (1,1,1,1)$ 일때 $\text{softmax}(x)$ 를 구하세요

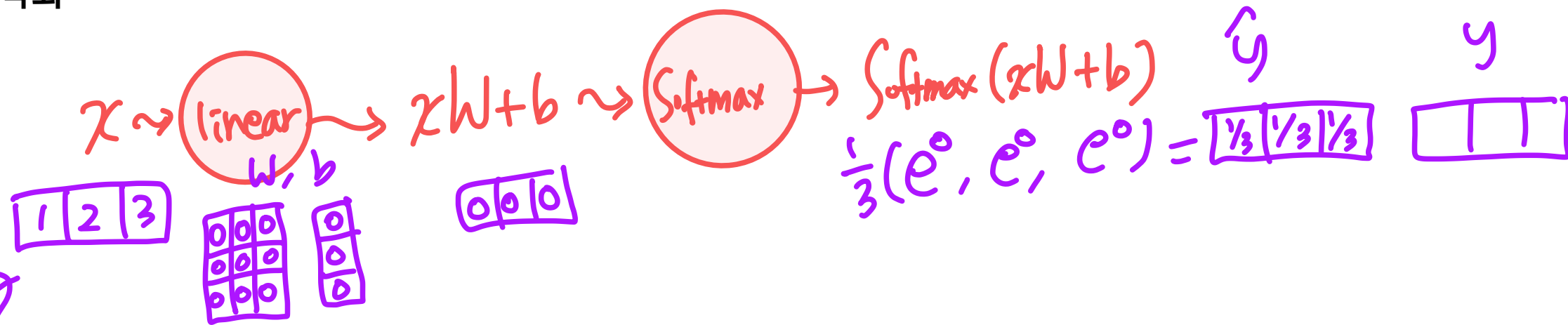
$$\frac{1}{4e}(e', e', e', e') \\ = \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4} \right)$$

Softmax regression

$$f(x) = \text{softmax}(xW + b)$$

Q) 각 노테이션 설명하세요(수식을 설명하세요)

Q) 모델 시각화



Q) $x=(1,2,3)$, 클래스가 3개인 로지스틱 회귀입니다.

W b 모든 요소가 0일때 데이터 플로우를 함께 그리세요(데이터 shape도 함께 그리세요)

Gradient Descent

$$w^* = w - \alpha \frac{\partial}{\partial w} \text{Cost}(w)$$

Q) 위 식에 대해 설명하세요

(선형회귀 일때,)

Q) $\text{Cost}(w)$ 를 어떤 함수로 정의하는게 적절한가요? w 에 관한 식으로 쓰세요

MSE (Mean Squared error),
$$\text{MSE} = \sum_{i=0}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = \sum_{i=0}^n (y_i - x_i w - b)^2$$

Q) $\frac{\partial}{\partial w} \text{Cost}(w)$ 를 구하세요

$$\text{MSE}(w) = (y - xw - b)^2 = y^2 + x^2 w^2 - 2xyw \quad \therefore \frac{\partial}{\partial w} \text{MSE} = 2x^2 w - 2xy$$

Q) 선형회귀 문제에서 데이터가 아래와 같고 현재 $w=1$, $b=0$ 입니다. ~~두번~~ w 를 업데이트하세요

x	y
1	2
2	5

$$\frac{\partial}{\partial w} \text{MSE} = 2x^2 w - 2xy$$
$$2 - 2 \cdot 1 \cdot 2 = -2$$

$$w - \alpha \frac{\partial}{\partial w} \text{MSE}$$
$$1 - \alpha(-2) = 1 + 2\alpha$$

w^* 한번만 할게요 ^^

$$\therefore w^* = 1 + 2\alpha$$

Impurity

Q) 불순도를 측정하는 두가지 방법의 식을 쓰고 식을 설명하세요

Gini 계수

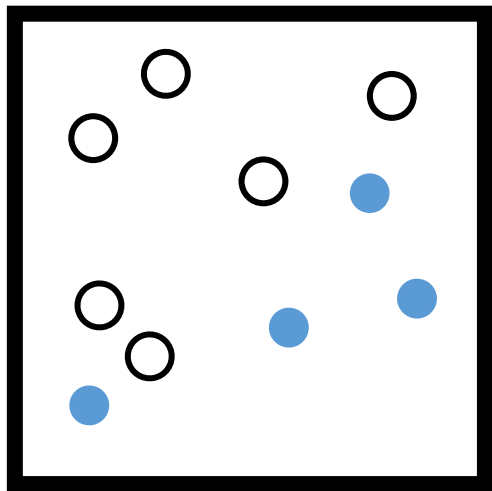
$$G(p_A) = 1 - \sum_{i=1}^m (p_{Ai})^2$$

* p_A 는 특정 영역 (area)의 클래스별 확률분포

Entropy

$$E(p_A) = - \sum_{i=1}^m p_{Ai} \log_2(p_{Ai})$$

Q) 두가지 방법으로 아래 영역의 불순도를 계산하세요



$$p_A = \left[\frac{6}{10}, \frac{4}{10} \right]$$

$$\textcircled{1} Gini = 1 - \left(\frac{6}{10} \right)^2 - \left(\frac{4}{10} \right)^2$$

$$\textcircled{2} Entropy = - \frac{6}{10} \log_2 \frac{6}{10} - \frac{4}{10} \log_2 \frac{4}{10}$$

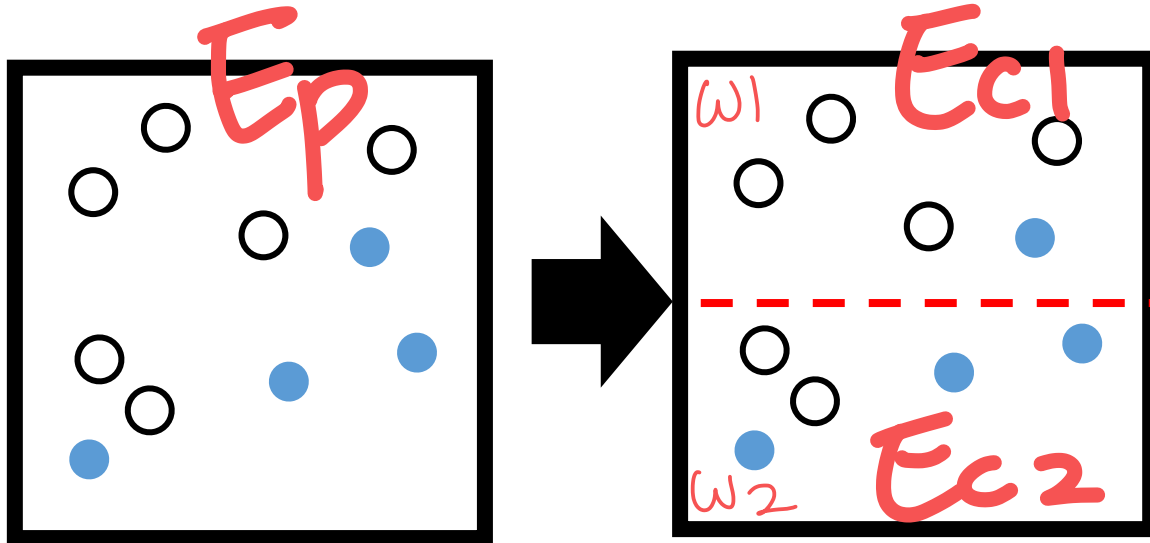
Information gain

Q) 정보획득(Information gain) 식을 쓰고, 설명하세요

$$I.G = \underbrace{E_{\text{parent}}}_{\text{분할전}} - \underbrace{\omega_1 \cdot E_{\text{child1}}}_{\text{분할후1}} - \underbrace{\omega_2 \cdot E_{\text{child2}}}_{\text{분할후2}}$$

↑ 분할값 가중치
↑ 분할값 가중치

Q) 아래와 같이 분할 되었을 때, 지니 계수를 사용하여 정보획득을 구하세요



$$E_{p1} = 1 - \left(\frac{6}{10}\right)^2 - \left(\frac{4}{10}\right)^2$$

$$E_{c1} = 1 - \left(\frac{4}{5}\right)^2 - \left(\frac{1}{5}\right)^2$$

$$E_{c2} = 1 - \left(\frac{2}{5}\right)^2 - \left(\frac{3}{5}\right)^2$$

$$\omega_1 = \frac{5}{10} \left(\frac{\text{분할후 개수}}{\text{분할전 개수}} \right)$$

$$\omega_2 = \frac{5}{10}$$

대입
(시험에선
자꾸 물어주세요
^^..)

Decision Tree

특성

Q) 동물을 예측하고자 합니다. 특성(feature) 와 데이터의 개수, 클래스 개수를 구하세요

2개

3

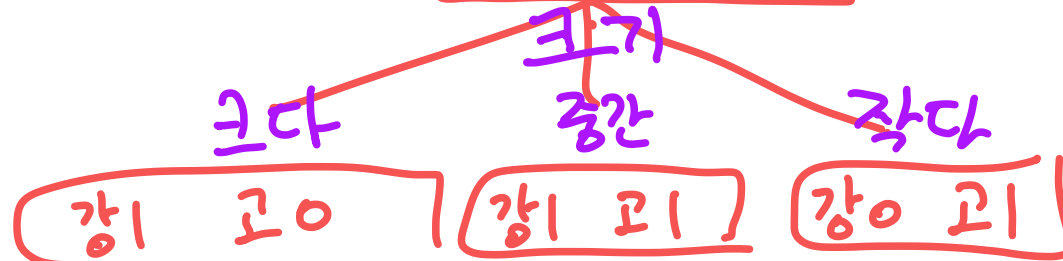
4

Q) '크기' 특성으로 분류했을 때 Tree를 시각화 하고 각 클래스의 개수도 구하세요

크기	귀모양	동물
크다	둥근	강아지
중간	뾰족	고양이
작다	둥근	고양이
중간	둥근	강아지

데이터 개수

강아지2 고양이2



Q) '귀모양' 특성으로 분류했을 때 Tree를 시각화 하고 각 클래스의 개수도 구하세요

강2 고2



Deep Neural Network

Q) Input layer(x) 의 크기는 5, hidden layer1의 크기는 10, ~~hidden layer2의 크기는 10~~, output layer(y) 크기는 3인 DNN을 그려봅시다.

문제 잘못됐어요 죄송합니다ㅠ

Q) 3개 클래스를 분류하는 문제이며, Hidden layer1의 activation은 'relu' 입니다. ~~Hidden layer2의 activation을 정의하고 이유를 서술하세요~~

output layer
π

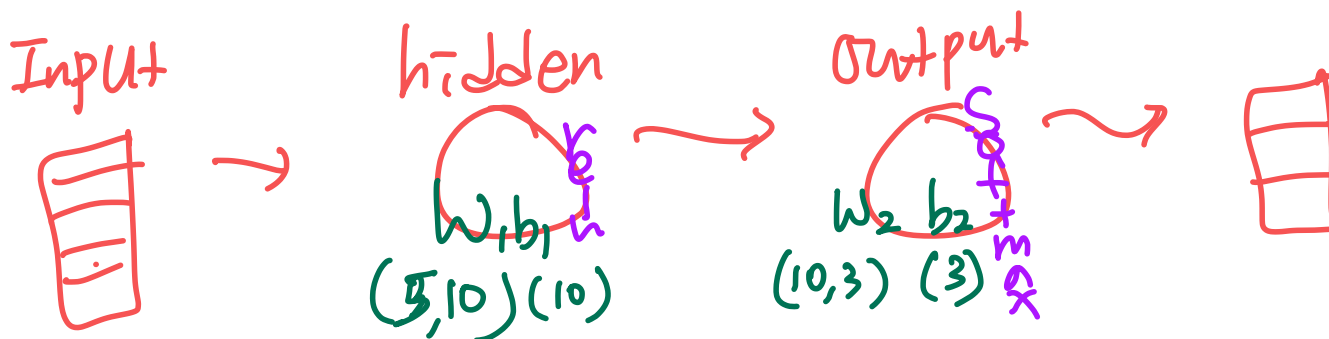
Q) Hidden layer1의 W_1 , b_1 크기를 정의하고, 그리세요 (5,10), (10)

Q) ~~Hidden layer2~~ output layer의 W_2 , b_2 크기를 정의하고, 그리세요 (10,3), (3)

Softmax가
되어야 합니다

Q) x , W_1 , b_1 , W_2 , b_2 를 이용하여 \hat{y} 계산하는 식을 쓰세요

$$\hat{y} = \text{Softmax}(\text{relu}(xW_1 + b_1)W_2 + b_2)$$



Activation

Step Function

Sigmoid

Softmax

Tanh

ReLU

LeakyReLU

ELU

SELU

오기!

Optimizer

Gradient Descent

Stochastic Gradient Descent

Momentum

AdaGrad

RMSProp

Adam

Nadam

AdaMax

암기!