Softmax Classification (Softmax Regression)

- Multinomial Classification 의 한 종류

< 기호설명 >

$\boxed{\int}$: sigmoid

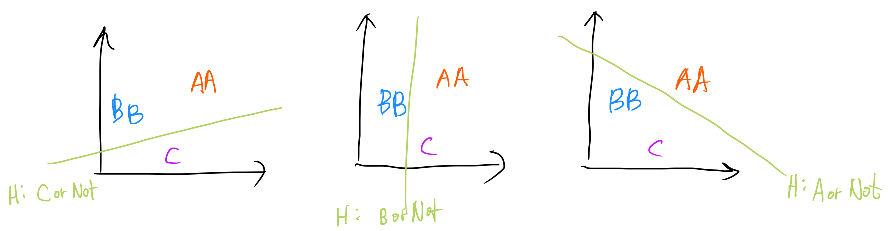
Y : real value

$\bar{Y}$: prediction value

↳ y hat이라 부름

- 여러 개의 class가 있을 때 예측하는 방법

Multinomial Classification



$$[W_1 + W_2 + W_3]\begin{bmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{bmatrix} \quad [W_1 + W_2 + W_3]\begin{bmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{bmatrix} \quad [W_1 + W_2 + W_3]\begin{bmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{bmatrix}$$

⇩ 수식을 class 수만큼 계산하지 않고 한번에 묶어서 Matrix로 계산한다!

$$\begin{bmatrix}w_{A1} & w_{A2} & w_{A3}\\ w_{B1} & w_{B2} & w_{B3}\\ w_{C1} & w_{C2} & w_{C3}\end{bmatrix}\begin{bmatrix}x_1\\x_2\\x_3\end{bmatrix} = \begin{bmatrix}w_{A1}x_1 + w_{A2}x_2 + w_{C1}x_3\\ w_{B1}x_1 + w_{B2}x_2 + w_{C2}x_3\\ w_{C1}x_1 + w_{B3}x_2 + w_{C3}x_3\end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix}\bar{y}_A\\ \bar{y}_B\\ \bar{y}_C\end{bmatrix}$$

이렇게 계산하면 0, 1로 값이 나오지 × 벡터값으로 나오게 된다!

- 값이 벡터로 나오게 되면 우리가 원하는 **0과 1 사이의 값을** 얻을 수 없을까?

- **Softmax**: 벡터 값을 **0과 1 사이의 값으로** 변환해준다.

- **ONE-HOT ENCODING**: 0과 1 사이의 값을 **0과 1로** 만들어 주기 위한 방법

$$\begin{bmatrix} \bar{y}_A \\ \bar{y}_B \\ \bar{y}_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2.0 \\ 1.0 \\ 0.0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{Softmax}} \begin{bmatrix} 0.7 \\ 0.4 \\ 0.1 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{ONE-HOT ENCODING}} \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Cross-entropy cost function

$$C(H(x), y) = -\sum y^{(i)} \log(H(x^{(i)})) \Rightarrow \text{Softmax}$$

$$C(H(x), y) = -y \log(H(x)) - (1-y) \log(1 - H(x)) \Rightarrow \text{logistic}$$

달라보이지만 사실상 같다