

Neural Network Basic Assignment 1

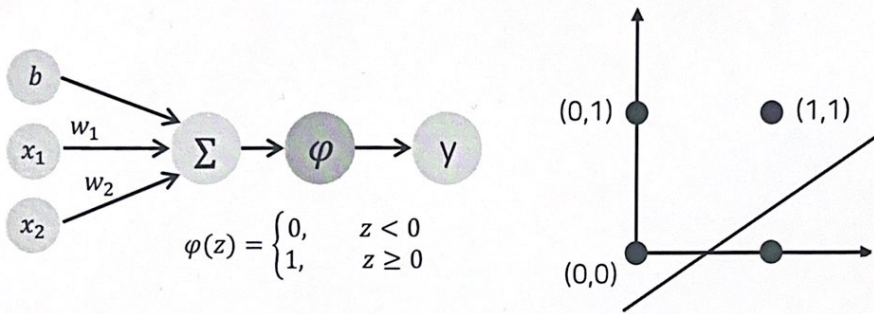
이름: 양재현

1. Sigmoid Function을 z 에 대해 미분하세요.

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

$$\begin{aligned} \frac{d}{dz} \sigma(z) &= \frac{d}{dz} \frac{1}{1+e^{-z}} \\ &= \frac{d}{dz} (1+e^{-z})^{-1} \\ &= (-1) (1+e^{-z})^{-2} \frac{d}{dz} (1+e^{-z}) \\ &= -\frac{1}{(1+e^{-z})^2} \cdot (-e^{-z}) = \frac{e^{-z}}{(1+e^{-z})^2} \\ &= \frac{(1+e^{-z})}{(1+e^{-z})^2} + \frac{-1}{(1+e^{-z})^2} = \frac{1}{1+e^{-z}} \left(1 - \frac{1}{1+e^{-z}}\right) \\ &= \sigma(z) (1 - \sigma(z)) \end{aligned}$$

2. 다음과 같은 구조의 Perceptron과 ●(=1), ○(=0)을 평면좌표상에 나타낸 그림이 있습니다.



2-1. ●, ○를 분류하는 임의의 b, w 를 선정하고 분류해보세요.

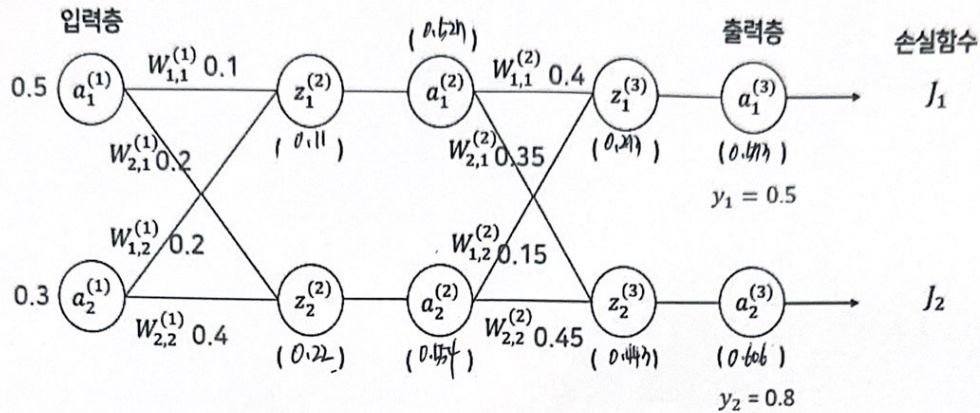
$$\begin{aligned} b &= 0.6 & (1,1) &: -0.7 + 0.5 + 0.6 = 0.4 \rightarrow 1 \\ w_1 &= -0.7 & (1,0) &: -0.7 + 0.6 = -0.1 \rightarrow 0 \\ w_2 &= 0.5 & (0,1) &: 0.5 + 0.6 = 1.1 \rightarrow 1 \\ & & (0,0) &: 0.6 \rightarrow 1 \end{aligned}$$

2-2. Perceptron 학습 규칙에 따라 임의의 학습률을 정하고 b, w 를 1회 업데이트 해주세요.

학습률: 0.05

$$\begin{aligned} b &= 0.6 + 0.05(0-1) \cdot 1 = 0.55 \\ w_1 &= -0.7 + 0.05(0-1) \cdot 1 = -0.75 \\ w_2 &= 0.5 + 0.05(0-1) \cdot 1 = 0.45 \end{aligned}$$

3. 다음과 같이 입력과 가중치가 주어진 퍼셉트론이 있을 때, 아래의 물음에 답해주세요. 모든 문제는 풀이과정을 자세하게 적어주세요! (3-3까지 있습니다.)



- 3-1. FeedForward가 일어날 때, 각 노드가 갖는 값을 빈칸에 써주세요. 단, 활성화함수는 sigmoid 함수입니다. (모든 계산의 결과는 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지만 써주세요.)

$$z_1^{(2)} = 0.1 \times 0.5 + 0.2 \times 0.3 = 0.05 + 0.06 = 0.11$$

$$z_2^{(2)} = 0.2 \times 0.5 + 0.4 \times 0.3 = 0.1 + 0.12 = 0.22$$

$$a_1^{(2)} = 0.521$$

$$a_2^{(2)} = 0.554$$

$$z_1^{(3)} = 0.521 \times 0.4 + 0.554 \times 0.15 = 0.293$$

$$z_2^{(3)} = 0.521 \times 0.35 + 0.554 \times 0.45 = 0.433$$

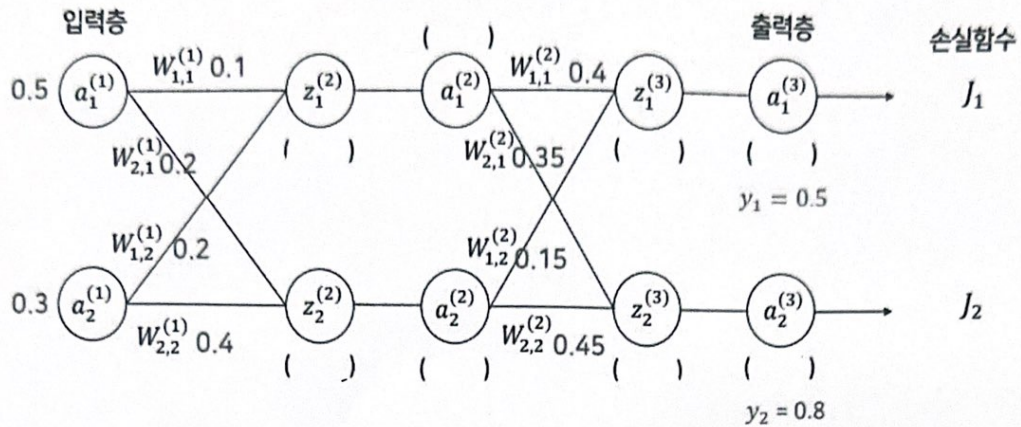
$$a_1^{(3)} = 0.593$$

$$a_2^{(3)} = 0.606$$

- 3-2. 3-1에서 구한 값을 이용하여 손실함수 J_1 과 J_2 의 값을 구해주세요. (J_1 과 J_2 는 반올림하지 말고 써주세요.)

$$J_1 = \frac{1}{2} (a_1^{(3)} - y_1)^2 = 0.002$$

$$J_2 = 0.018$$



- 3-3. 위에서 구한 값을 토대로, BackPropagation이 일어날 때 $w_{2,2}^{(2)}$ 과 $w_{2,1}^{(1)}$ 의 조정된 값을 구해주세요. 단, learning rate는 0.1입니다. (계산 과정에서 소수점 넷째자리에서 반올림하여 셋째자리까지만 써 주시고, 마지막 결과인 $w_{2,1}^{(1)}$ 과 $w_{2,2}^{(2)}$ 의 값만 반올림하지 말고 써주세요.)

~~$$w_{2,1}^{(2)} = 0.35 - 0.1 \times a_2^{(2)} = 0.425$$~~

$$w_{2,2}^{(2)} = 0.447$$

$$w_{2,1}^{(1)} = 0.7 \times 0.249 \times 0.447 = 0.077$$

$$a_2 = 0.077 \times 0.1 = 0.0077$$