

Neural Network Basic Assignment 1

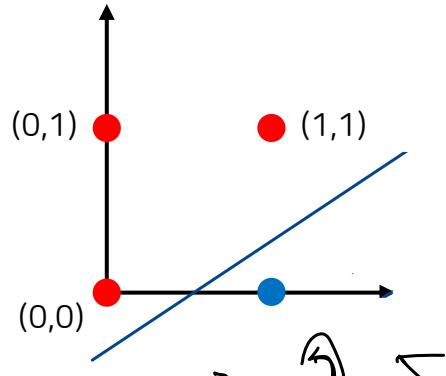
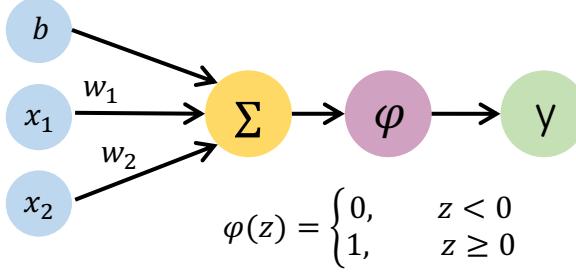
이름: 김민수

1. Sigmoid Function을 z 에 대해 미분하세요.

$$\frac{d\sigma}{dz} = \frac{e^{-z}}{(1+e^{-z})^2} = \sigma(z)(1-\sigma(z))$$

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

2. 다음과 같은 구조의 Perceptron과 $\bullet (=1)$, $\circ (=0)$ 을 평면좌표상에 나타낸 그림이 있습니다.



- 2-1. \bullet , \circ 를 분류하는 임의의 b, w 를 선정하고 분류해보세요.

$$w_1x_1 + w_2x_2 + b = 0$$

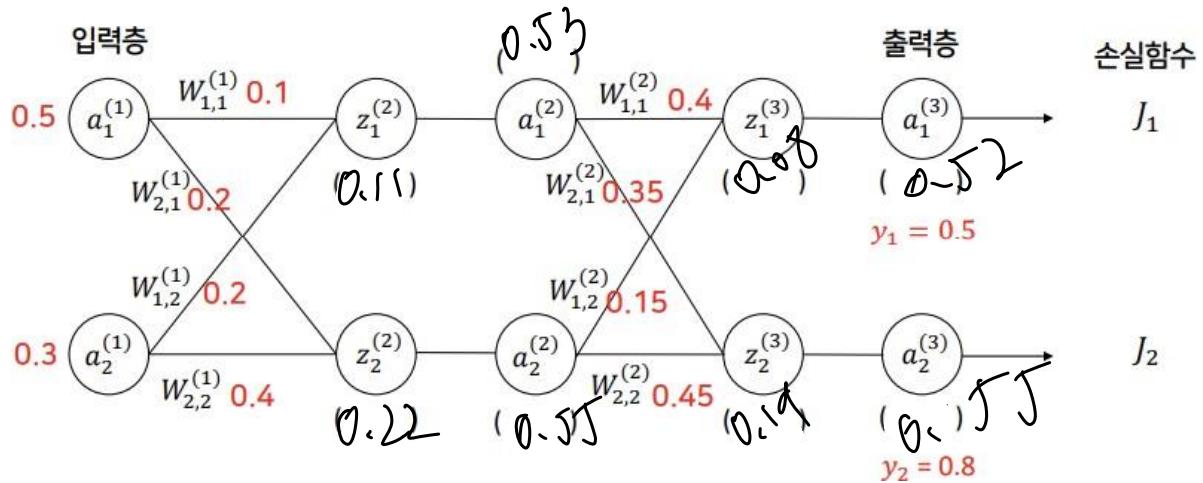
$$w_2 = -3, w_1 = 3, b = -2.5$$

$$y = 3x - 2.5$$

$$y = 3x - 2.5$$

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

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

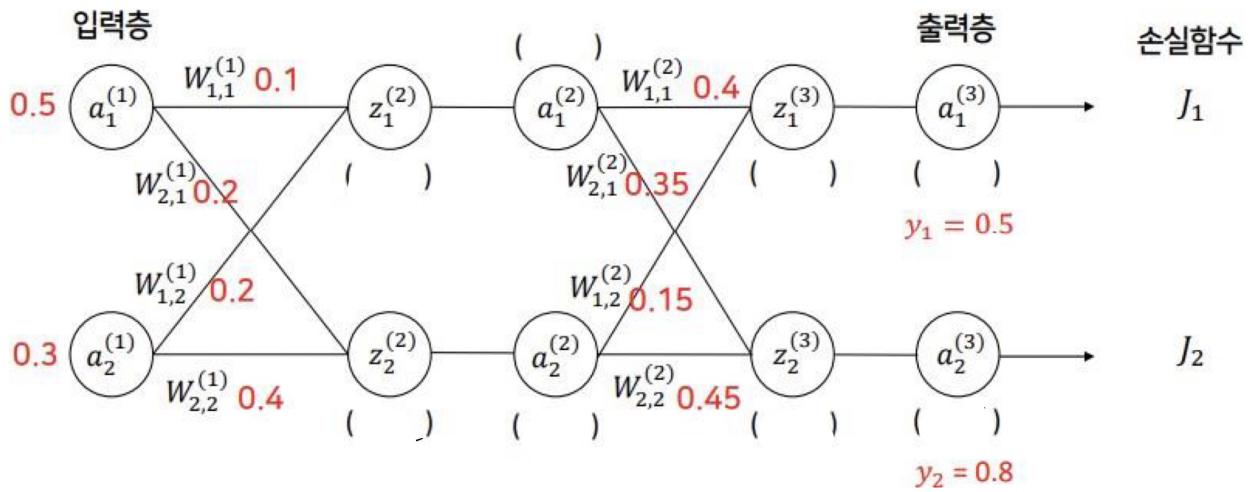


- 3-1. FeedForward가 일어날 때, 각 노드가 갖는 값을 빈칸에 써주세요. 단, 활성화함수는 sigmoid 함수입니다. (모든 계산의 결과는 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지만 써주세요.)

- 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.)

$$J_1 = (0.52 - 0.5)^2 = 0.0009$$

$$J_2 = (0.55 - 0.8)^2 = 0.0625$$



3-3. 위에서 구한 값을 토대로, BackPropagation이 일어날 때 $W_{2,2}^{(1)}$ 과 $W_{2,1}^{(2)}$ 의 조정된 값을 구해주세요.

단, learning rate는 0.1입니다. (계산 과정에서 소수점 넷째자리에서 반올림하여 셋째자리까지만 써주시고, 마지막 결과인 $W_{2,1}^{(1)}$ 과 $W_{2,2}^{(2)}$ 의 값만 반올림하지 말고 써주세요.)

$$\frac{\partial J_2}{\partial w_{22}^{(1)}} = \frac{\partial J_2}{\partial a_2} \times \frac{\partial a}{\partial z_1} \times \frac{\partial z_1}{\partial w_{22}^{(2)}}$$

$$2 \times 0.25 \times \alpha(1-\alpha) \times \alpha_2^{(2)}$$

$$2 \times 0.25 \times 0.55 \times 0.45 \times 0.15$$

$$= 0.09$$

$$w_{22}^{(2)}_{\text{new}} = 0.45 - 0.009 = 0.443$$

$$\frac{\partial J_1}{\partial w_{21}^{(1)}} = \frac{\partial J_1}{\partial a_1} \times \frac{\partial a}{\partial z_1} \times \frac{\partial z_1}{\partial a_1^{(2)}} \times \frac{\partial a_1^{(2)}}{\partial z_1^{(3)}} \times \frac{\partial z_1^{(3)}}{\partial w_{21}^{(2)}}$$

$$0.02 \times 0.52 \times 0.40 \times 0.50 \times 0.40 \times 0.5 \times 0.3$$