투빅스 18기 정규세션 3주차

Neural Network Basic Assignment

이름: 조성민

1. Sigmoid Function을 z에 대해 미분하세요.

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

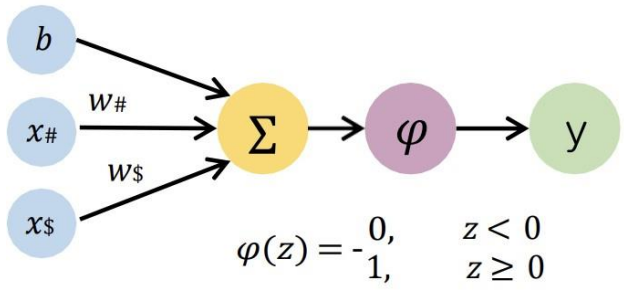
$\sigma(z) = (1+e^{-z})^{-1}$

$\sigma'(z) = -(1+e^{-z})^{-2} \times (-e^{-z})$

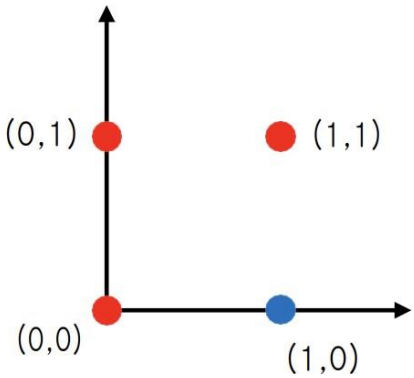
$= \frac{e^{-z}}{(1+e^{-z})^2} = \frac{(1+e^{-z})-1}{(1+e^{-z})^2}$

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

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



$$\varphi(z) = \begin{cases} 0, & z < 0 \\ 1, & z \geq 0 \end{cases}$$



2-1. , 을 분류하는 임의의 b, w를 선정하고 분류해보세요.

$w_{\#} = -1$, $w_{\$} = -1$, $b = 1$

	x_1	x_2	s	y	
	0	0	1	1	
①	0	1	0	1	V
	1	0	0	0	
②	1	1	-1	1	V

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

$\eta = 0.05$

① $b \leftarrow 1 + 0.05(1-0) \times 1 = 1.05$

$w_{\#} \leftarrow -1 + 0.05(1-0) \times 0 = -1$

$w_{\$} \leftarrow -1 + 0.05(1-0) \times 1 = -0.95$

$b = 1.05$

$w_{\#} = -1$

$w_{\$} = -0.95$

② $b \leftarrow 1 + 0.05(1+1) \times 1 = 1.1$

$w_{\#} \leftarrow -1 + 0.05(1+1) \times 1 = 0$

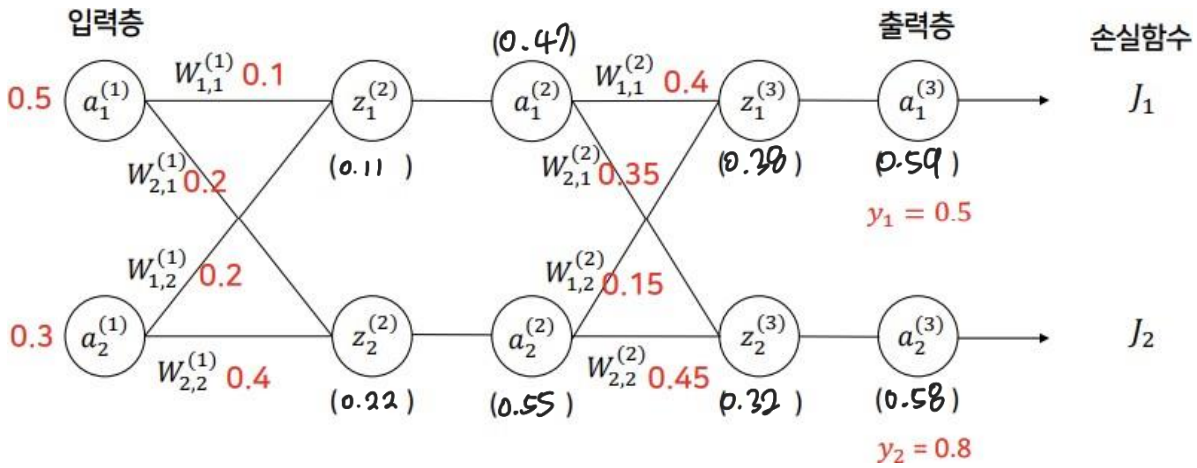
$w_{\$} \leftarrow -1 + 0.05(1+1) \times 1 = 0$

$b = 1.1$

$w_{\#} = 0$

$w_{\$} = 0$

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

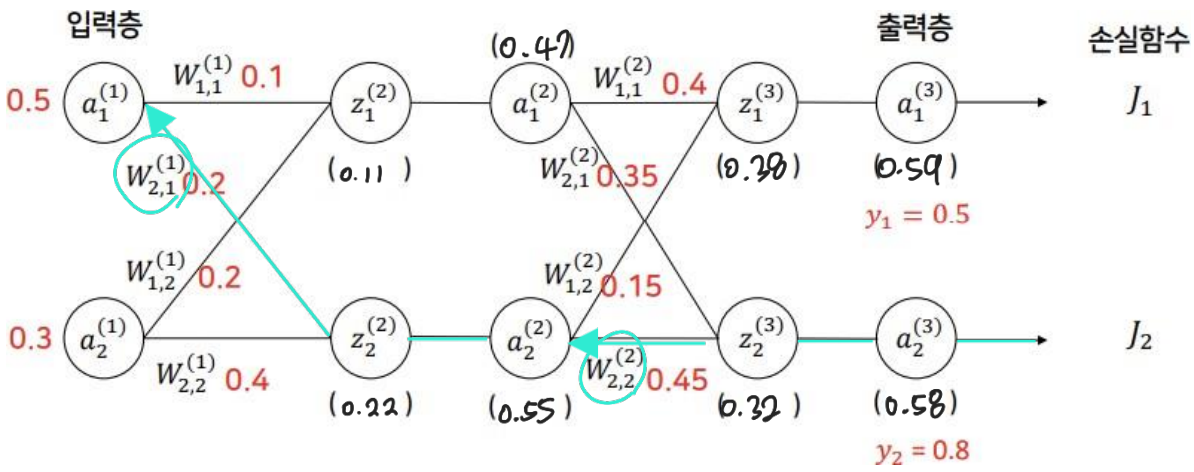


3-1. FeedForward가 일어날 때, 각 노드가 갖는 값을 빈칸에 써주세요. 단, 활성화함수는 sigmoid 함수입니다. (모든 계산의 결과는 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지만 써주세요.)

3-2. 3-1에서 구한 값을 이용하여 손실함수 J_1과 J_2의 값을 구해주세요. (J_1과 J_2는 반올림하지 말고 써주세요.)

$$J_1 = \frac{1}{2}(0.59 - 0.5)^2 = 0.0040499\cdots$$

$$J = \frac{1}{2}[0.58 - 0.8)^2 = 0.0242000\cdots$$



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 써주시고, 마지막 결과인 $W_{2,1}^{(1)}$과 $W_{2,2}^{(2)}$의 값만 반올림하지 말고 써주세요.)

$$\frac{\partial J_2}{\partial a_2^{(3)}} = (a_2^{(3)} - y_2) = 0.58 - 0.5 = 0.08$$

$$\frac{\partial a_2^{(3)}}{\partial z_2^{(3)}} = a_2^{(3)}(1 - a_2^{(3)}) = 0.58 \times (1 - 0.58) = 0.244$$

$$\frac{\partial z_2^{(3)}}{\partial w_{2,2}^{(2)}} = a_2^{(2)} = 0.55$$

$$\Rightarrow w_{2,2}^{(2)} = w_{2,2}^{(2)} - 0.1 \frac{\partial J_{total}}{\partial w_{2,2}^{(2)}} = 0.45 - (0.1 \times 0.08 \times 0.244 \times 0.55)$$

$$= 0.4489264$$

$$\frac{\partial a_2^{(2)}}{\partial z_2^{(2)}} = a_2^{(2)}(1 - a_2^{(2)}) = 0.55(1 - 0.55) = 0.248$$

$$\frac{\partial z_2^{(2)}}{\partial w_{2,1}^{(1)}} = a_1^{(1)} = 0.5$$

$$\Rightarrow w_{2,1}^{(1)} = 0.2 - (0.1 \times 0.248 \times 0.5)$$

$$= 0.2124$$