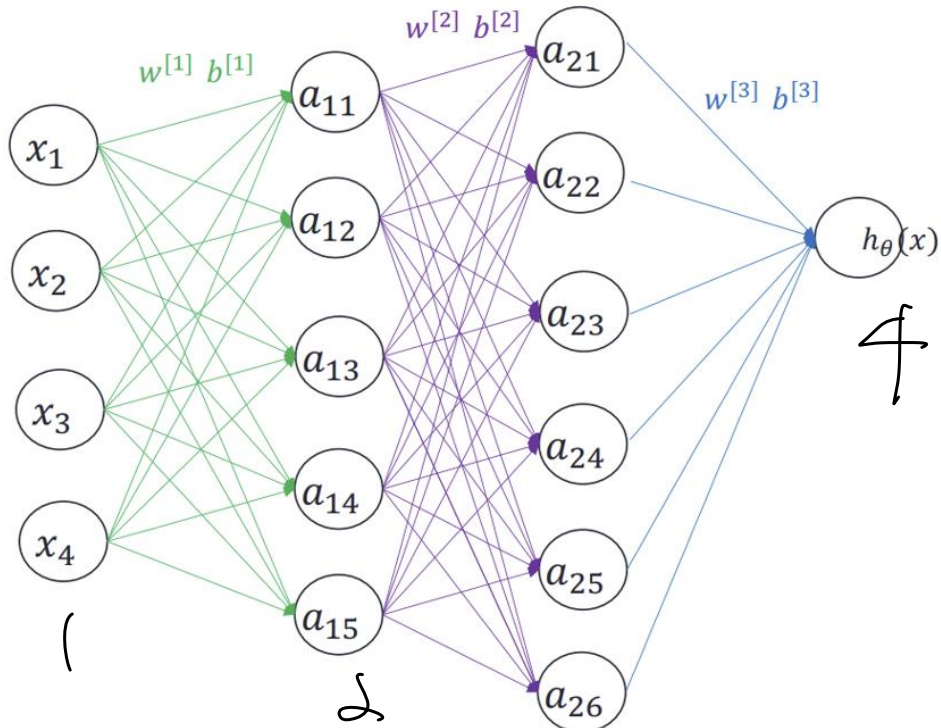


ToBig's 22기 정규세션 4주차

Neural Network 과제

이름: 강연주



Q1. 이 네트워크를 $w^{[l]}$, $b^{[l]}$, 그리고 활성화함수로 표현해주세요. (ReLU를 활성화함수로 사용하며 마지막 층에서는 사용하지 않음.)

a : activation

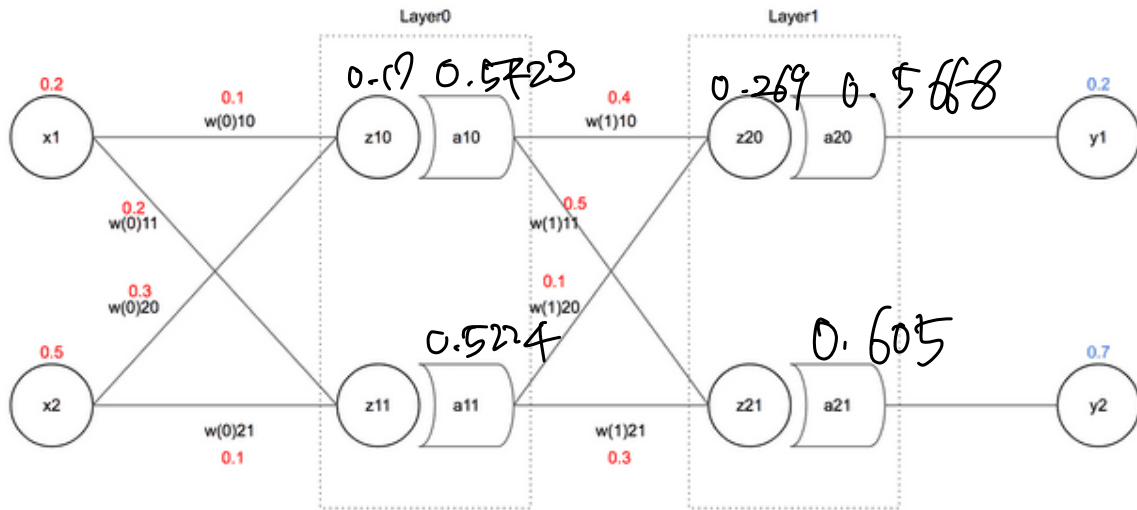
$$h_{\theta}(x) = w^3 b^3 (\text{ReLU}(w^2 b^2 (\text{ReLU}(w^1 b^1))))$$

Q2. 이 네트워크를 구성하고 있는 layer 개수와 hidden layer 개수, 그리고 파라미터의 총개수를 각각 구해주세요.

layer : 4
hidden layer : 2
파라미터 : 66

$$\frac{1}{1+e^{-x}}$$

다음과 같이 입력과 가중치가 주어진 퍼셉트론이 있을 때, 아래의 물음에 답해주세요.
모든 문제는 풀이과정을 자세하게 적어주세요! (Q3, Q4)



Q3. 활성화 함수로 시그모이드(σ)를 사용하고 손실 함수로 평균 제곱 오차를 사용할 때, z , a , 그리고 $loss$ 를 구해주세요.

$$z_{10} = 0.2 \times 0.1 + 0.5 \times 0.3 = 0.02 + 0.15 = 0.17$$

$$a_{10} = \text{sigmoid}(0.17) = 0.5423$$

$$z_{11} = 0.2 \times 0.2 + 0.5 \times 0.1 = 0.04 + 0.05 = 0.09$$

$$a_{11} = \text{sigmoid}(0.09) = 0.5224$$

$$z_{20} = 0.5423 \times 0.4 + 0.5224 \times 0.1 = 0.269$$

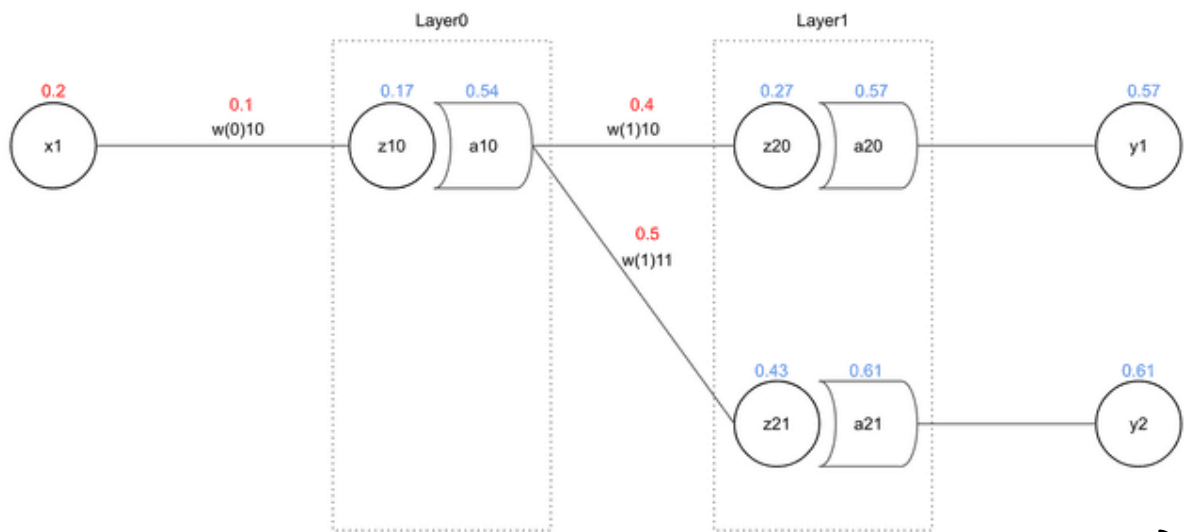
$$a_{20} = \text{sigmoid}(0.269) = 0.5668$$

$$z_{21} = 0.5423 \times 0.5 + 0.5224 \times 0.3 = 0.427$$

$$a_{21} = \text{sigmoid}(0.427) = 0.605$$

$$y_1 \text{ 예측: } 0.638 \quad \textcircled{1} \text{ loss} = \frac{1}{2} (0.638 - 0.2)^2 = 0.0959$$

$$y_2 \text{ 예측: } 0.6467 \quad \textcircled{2} \text{ loss} = \frac{1}{2} (0.6467 - 0.7)^2 = 0.0064$$



$$a_{20} = \text{sigmoid}(z_{20})$$

Q4. w'_{10} 과 w^0_{10} 을 역전파(backpropagation) 기법을 사용하여 갱신하세요

$$\frac{\partial y_1}{\partial w'_{10}} = \frac{\partial y_1}{\partial a_{20}} \times \frac{\partial a_{20}}{\partial z_{20}} \times \frac{\partial z_{20}}{\partial w'_{10}}$$

$$= 1 \times 0.51 \times (-0.51) \times 0.54 = 0.132$$

$$\frac{\partial y_{\text{total}}}{\partial w^0_{10}} = \frac{\partial y_1}{\partial a_{20}} \times \frac{\partial a_{20}}{\partial z_{20}} \times \frac{\partial z_{20}}{\partial a_{10}} \times \frac{\partial a_{10}}{\partial z_{10}} \times \frac{\partial z_{10}}{\partial w^0_{10}}$$

$$+ \frac{\partial y_2}{\partial a_{21}} \times \frac{\partial a_{21}}{\partial z_{21}} \times \frac{\partial z_{21}}{\partial a_{10}} \times \frac{\partial a_{10}}{\partial z_{10}} \times \frac{\partial z_{10}}{\partial w^0_{10}}$$

$$= 1 \times 0.51 \times (-0.51) \times 0.4 \times 0.54 (1-0.54) \times 0.2$$

$$+ 1 \times 0.61 \times (-0.61) \times 0.5 \times 0.54 (1-0.54) \times 0.2$$

$$= 0.0048 + 0.0059 = 0.0107$$

$$\langle \eta = 0.1 \rangle$$

$$w'_{10} = 0.4 - 0.1 \times 0.132 = 0.3868$$

$$w^0_{10} = 0.1 - 0.1 \times 0.0107 = 0.09893$$