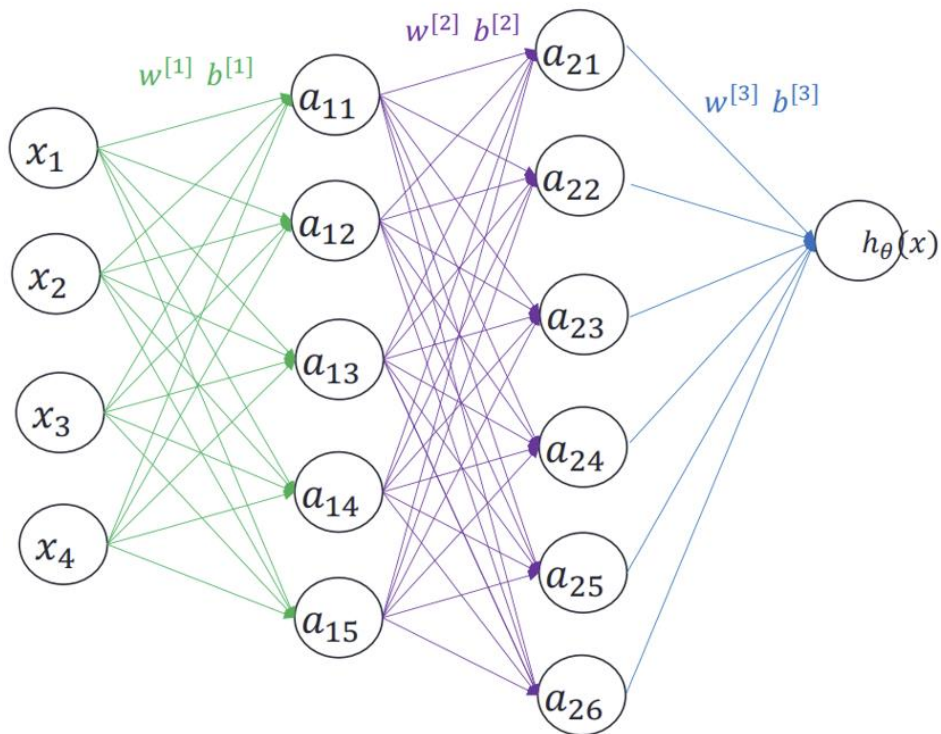


ToBig's 22기 정규세션 4주차

Neural Network 과제

이름: 이승연



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

$$a_{1i} = \text{ReLU}(w^{[1]}x + b^{[1]}) \quad \leftarrow x = x_1, x_2, x_3, x_4$$

$$a_{2i} = \text{ReLU}(w^{[2]}a_{1i} + b^{[2]})$$

$$h_{\theta}(x) = w^{[3]}a_{2i} + b^{[3]}$$

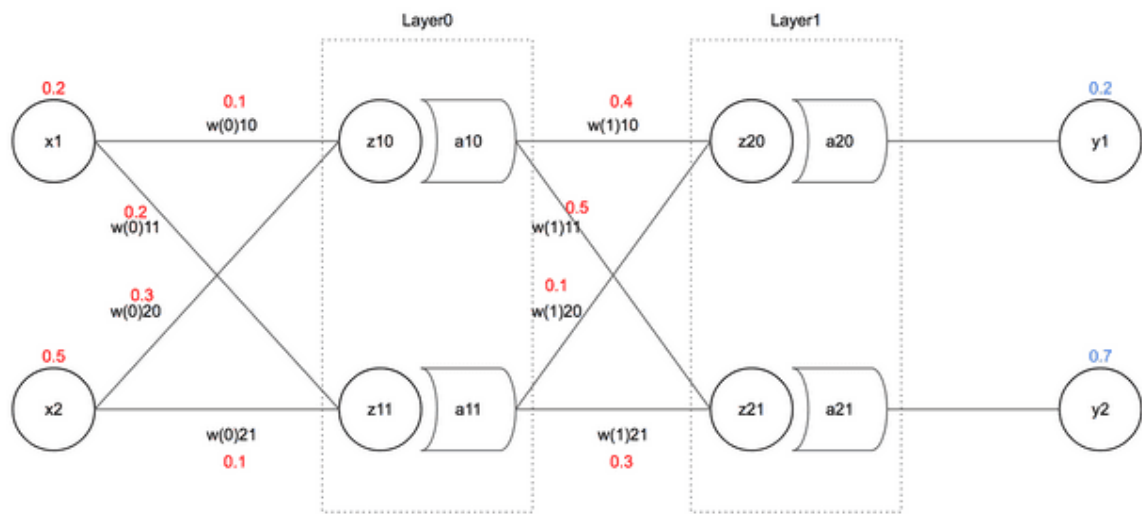
Q2. 이 네트워크를 구성하고 있는 layer 개수와 hidden layer 개수, 그리고 파라미터의 총개수를 각각 구해주세요.

layer 7개, hidden layer 2개.

$$\text{parameter } \xi : \begin{array}{ccc} 4 \times 5 & 5 \times 6 & 6 \times 1 \\ 5 & 6 & 1 \end{array}$$

$$\therefore 25 + 36 + 6 = 67 \text{ 개}$$

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.

$$z_{10} = 0.2 \times 0.2 + 0.1 \times 0.5 = 0.09$$

$$z_{11} = 0.1 \times 0.2 + 0.2 \times 0.5 = 0.12$$

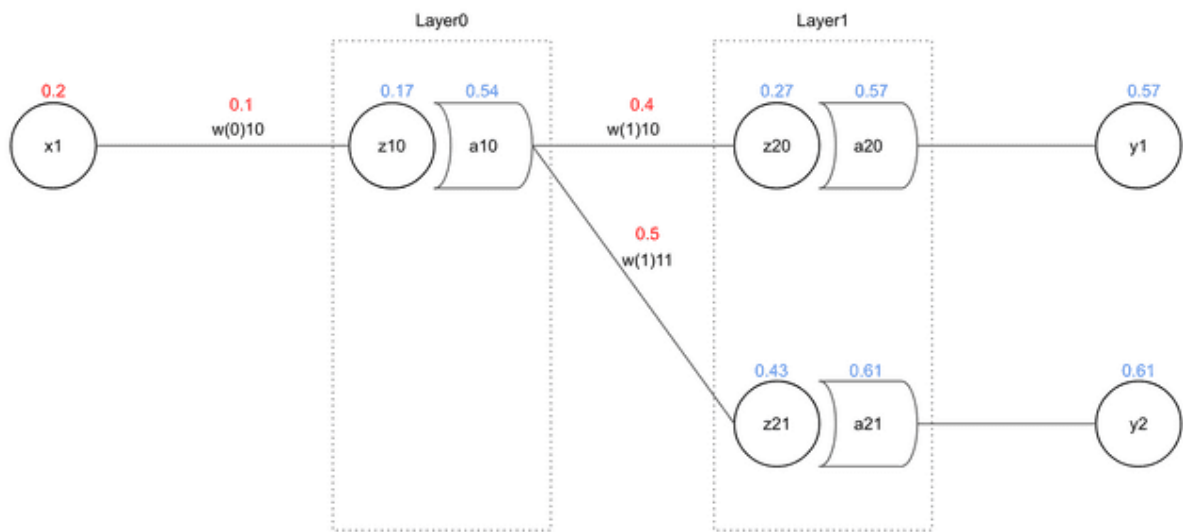
$$a_{10} = \frac{1}{1 + e^{-0.09}} \approx 0.5225 \quad a_{11} = \frac{1}{1 + e^{-0.12}} = 0.53$$

$$z_{20} = 0.4 \times 0.5225 + 0.1 \times 0.53 = 0.262$$

$$z_{21} = 0.5 \times 0.5225 + 0.3 \times 0.53 = 0.42$$

$$a_{20} = \frac{1}{1 + e^{-0.262}} = 0.565 \quad a_{21} = \frac{1}{1 + e^{-0.42}} = 0.603$$

$$MSE = \frac{1}{2} \left((0.565 - 0.2)^2 + (0.603 - 0.7)^2 \right) = 0.113$$



Q4. w^1_{10} 과 w^0_{10} 을 역전파(backpropagation) 기법을 사용하여 갱신하세요

$$loss = \frac{1}{2} \left((1 - 0.57)^2 + (0 - 0.61)^2 \right) = 0.2185$$

$$\frac{\partial loss}{\partial y_1} = -0.57$$

$$\frac{\partial loss}{\partial y_2} = -0.61$$

$$w(0)_{10} - \epsilon \frac{\partial loss}{\partial w(0)_{10}} = 0.09966$$