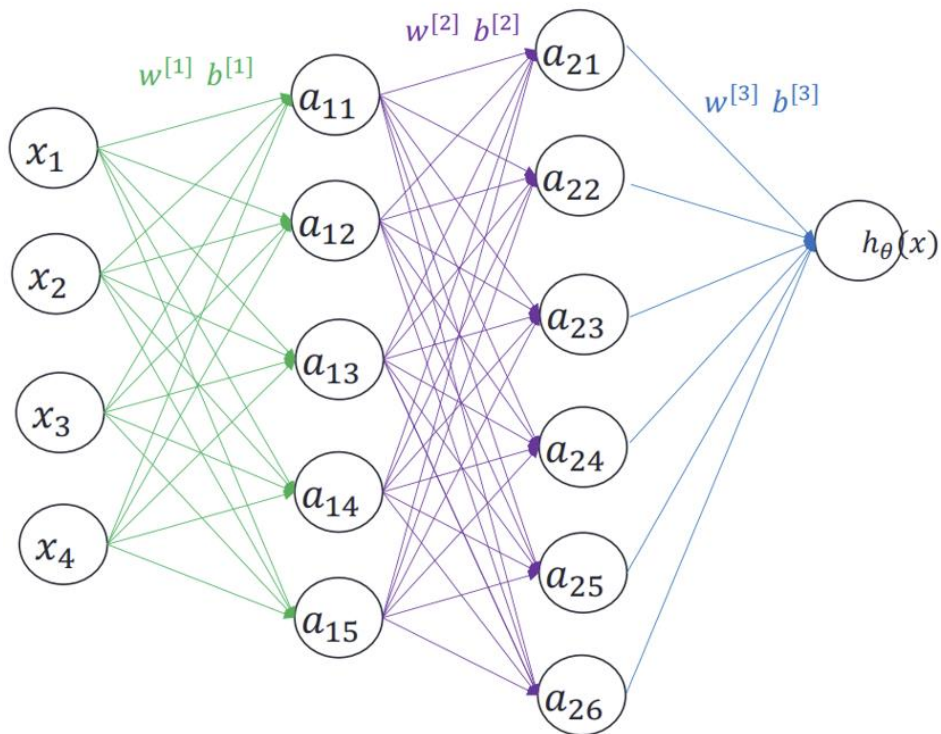


# ToBig's 22기 정규세션 4주차

## Neural Network 과제

이름: 최해원



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

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

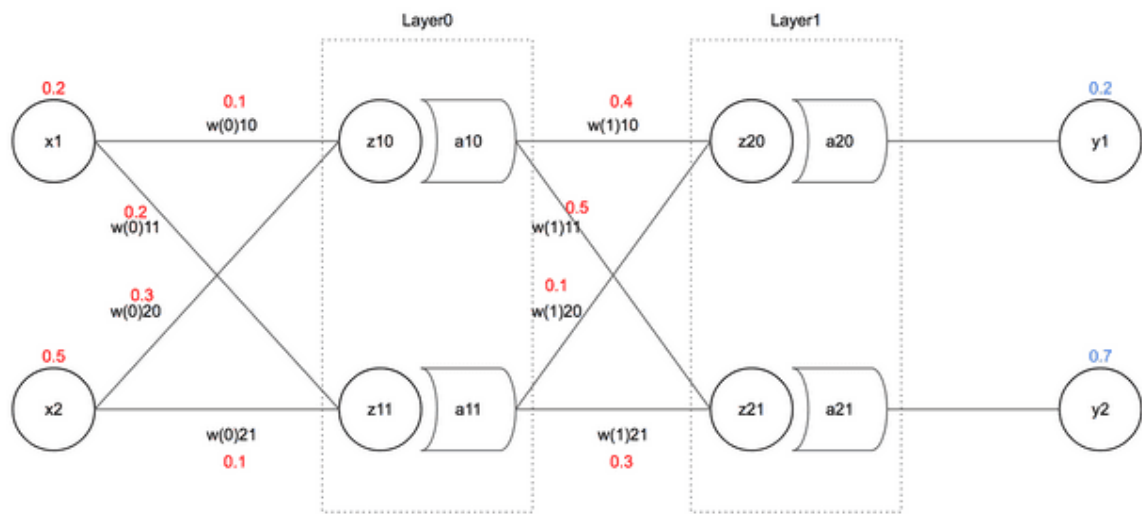
$$a_{2-} = \text{ReLU}(w^{[2]}a_{1-} + b^{[2]}) , \quad a_{1-} = (a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14}, a_{15})$$

$$h_{\theta}(x) = w^{[3]} \cdot a_{2-} + b^{[3]} , \quad a_{2-} = (a_{21}, a_{22}, a_{23}, a_{24}, a_{25}, a_{26})$$

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

$$\begin{aligned} & \underbrace{4 \times 5 + 5}_{3개} + \underbrace{5 \times 6 + 6}_{2개} + \underbrace{6 \times 1 + 1}_{1개} \\ &= 68개 \end{aligned}$$

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



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

$$z_{10} = 0.2 \times 0.1 + 0.5 \times 0.2 + 0.1 = 0.23$$

$$z_{11} = 0.2 \times 0.3 + 0.5 \times 0.4 + 0.1 = 0.36$$

$$a_{10} = \sigma(z_{10}) = \frac{1}{1 + e^{-0.23}} \approx 0.559$$

$$a_{11} = \sigma(z_{11}) = \frac{1}{1 + e^{-0.36}} \approx 0.589$$

$$z_{20} = 0.559 \times 0.4 + 0.589 \times 0.1 + 0.1 = 0.3617$$

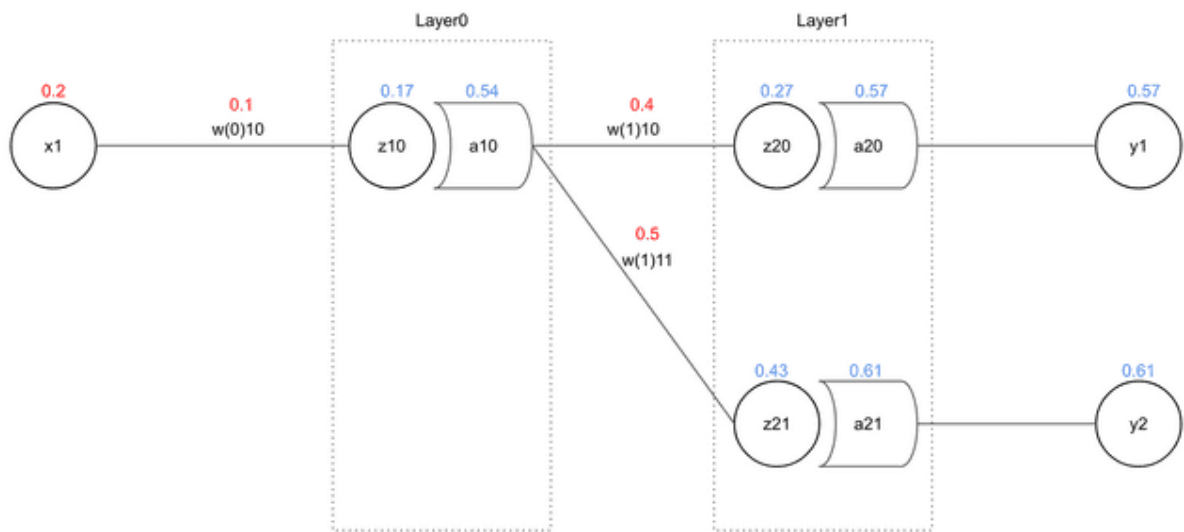
$$z_{21} = 0.559 \times 0.5 + 0.589 \times 0.3 + 0.3 = 0.5799$$

$$a_{20} = \sigma(z_{20}) \approx 0.5942$$

$$a_{21} = \sigma(z_{21}) \approx 0.6354$$

Loss

$$\begin{aligned} MSE &= \frac{1}{2} [(0.2 - 0.5942)^2 + (0.7 - 0.6354)^2] \\ &= \frac{1}{2} [0.1554 + 0.0042] \approx 0.0798 \end{aligned}$$



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

Is this a question?