

$$x = [1, 3, 0]$$

$$W = \begin{bmatrix} 0,3 & 0,1 & -2 \\ -0,6 & -0,5 & 2 \\ -1 & -0,5 & 0,1 \end{bmatrix}$$

$$b = [0,1, 0,1, 0,1]$$

$$y = [0, 1, 0]$$

$$z = W^T x + b$$

$$z = \begin{bmatrix} 0,3 & -0,6 & -1 \\ 0,1 & -0,5 & -0,5 \\ -2 & 2 & 0,1 \end{bmatrix} \cdot [1, 3, 0] + [0,1, 0,1, 0,1]$$

$$z = [0,3 - 1,8, 0,1 - 1,5, -2 + 0,1] + [0,1, 0,1, 0,1]$$

$$z = [-1,4, -1,3, 4,1]$$

$$\hat{y} = \text{softmax}(z) \quad e^{-1,4} = 1,318 \quad e^{-1,3} = 1,418 \quad e^{4,1} = 60,34$$

$$z_1 = \frac{1,348}{63,076} = 0,02 \quad z_2 = \frac{1,418}{63,076} = 0,022 \quad z_3 = \frac{60,34}{63,076} = 0,956$$

$$\hat{y} = [0,02, 0,022, 0,956]$$

$$\nabla_z L = [0,02, -0,978, 0,956]$$

$$\nabla_W L = [0,02, -0,978, 0,956] \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$= 0,02 - 2,934 = -2,912$$

$$\nabla_b L = \nabla_z L$$

$$W' = \begin{bmatrix} 0,3 & 0,1 & -2 \\ -0,6 & -0,5 & 2 \\ -1 & -0,5 & 0,1 \end{bmatrix} + 0,1 \cdot 2,932$$

$$= \begin{bmatrix} 0,5932 & 0,3932 & -1,7068 \\ -0,3068 & -0,2068 & 2,2932 \\ 0,4068 & -0,2068 & 0,3932 \end{bmatrix}$$

$$b' = [0,1, 0,1, 0,1] + [0,002, -0,0978, 0,0956]$$

$$= [0,08, 0,1978, 0,0044]$$