

B. Paper

Amanzhol Aimen

$$\text{# } X = \begin{bmatrix} 20 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix}$$

$$y = 18$$

$$W_1 = \begin{bmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 \\ 0,4 & 0,5 & 0,6 \\ 0,7 & 0,8 & 0,9 \end{bmatrix}$$

$$b_1 = \begin{bmatrix} 0,1 \\ 0,2 \\ 0,3 \end{bmatrix}$$

$$W_2 = \begin{bmatrix} 0,2 & 0,4 & 0,6 \end{bmatrix}$$

$$b_2 = 0,5$$

$$Z_1 \Rightarrow Z_1 = W_1 X + b_1$$

$$0,1(20) + 0,2(3) + 0,3(4) = 2 + 0,6 + 1,2 = 3,8$$

$$0,4(20) + 0,5(3) + 0,6(4) = 8 + 1,5 + 2,4 = 11,9$$

$$0,7(20) + 0,8(3) + 0,9(4) = 14 + 2,4 + 3,6 = 20$$

$$Z_1 = \begin{bmatrix} 3,8 & + 0,1 \\ 11,9 & + 0,2 \\ 20 & + 0,3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3,9 \\ 12,1 \\ 20,3 \end{bmatrix}$$

$$A_1 = \begin{bmatrix} 3,9 \\ 12,1 \\ 20,3 \end{bmatrix}$$

$$Z_2 \Rightarrow W_2 A_1 + b_2 \Rightarrow 0,2(3,9) + 0,4(12,1) + 0,6(20,3)$$

$$\left. \begin{array}{l} 0,2(3,9) = 0,78 \\ 0,4(12,1) = 4,84 \\ 0,6(20,3) = 12,18 \end{array} \right\} + \Rightarrow 17,8$$

$$Z_2 = 17,8 + 0,5 = 18,3$$

$$A_2 = \frac{1}{1 + e^{-18,3}}$$
$$e^{-18,3} \approx 1,12 \times 10^{-8}$$

$$A_2 \approx \frac{1}{1 + 1,12 \cdot 10^{-8}} \approx 0,9999999999$$

$$1039 \Rightarrow \lambda = (A_2 - y)^2 \Rightarrow (0,9999999989 - 1)^2 = (-17,00000001)^2$$

$$\lambda \approx 289$$

Backpropagation

$$\frac{dL}{dA_2} \frac{dL}{dA_2} = \frac{dL}{d(A_2 - y)} = 2(-17,00000001) \\ = -34,000000022$$

$$\frac{dL}{dZ_2} \sigma'(Z_2) = A_2(1-A_2) = (0,9999999989)(1-0,9999999989) \\ \approx 0,999999989 \times 1/e^{-8} \approx 1/e^{-8}$$

$$\frac{dL}{dZ_2} = -34,000000022 \times 1/e^{-8} \approx -374 \times 10^{-7}$$

$$\frac{dL}{dW_2} \Rightarrow dW_2 = dZ_2 \cdot A_1^T \Rightarrow (-374e^{-7}) [3,9 \quad 12,1 \quad 20,3]$$

$$dW_2 = [-1,42e^{-6} \quad -4,5e^{-6} \quad -7,59e^{-6}]$$

$$\frac{dL}{db_2} \Rightarrow db_2 = -374e^{-7}$$

$$\frac{dL}{dA_1} \Rightarrow dA_1 = W_2 \cdot dZ_2 = \begin{bmatrix} 0,2 \\ 0,4 \\ 0,6 \end{bmatrix} (-374e^{-7}) = \\ = \begin{bmatrix} -7,48e^{-8} \\ -1,50e^{-7} \\ -2,24e^{-7} \end{bmatrix}$$

$$\frac{dL}{dZ_1} \Rightarrow dZ_1 = dA_1$$

$$\frac{dL}{dW_1} \Rightarrow dW_1 = dZ_1 \cdot X^T$$

$$X^T = [20, 3, 4]$$

$$(-7,48e^{-8}) \times [20, 3, 4] = [-1,50e^{-6}, -2,24e^{-7}, -2,99e^{-7}]$$

$$(-150e^{-7}) \times [20, 3, 4] = [-2,99e^{-6}, -4,49e^{-7}, -5,99e^{-7}]$$

$$(-2,24e^{-7}) \times [20, 3, 4] = [-4,49e^{-6}, -6,73e^{-7}, -8,98e^{-7}]$$

$$\frac{dL}{db_1} \Rightarrow db_1 = \begin{bmatrix} -7,48e^{-8} \\ -1,50e^{-7} \\ -2,24e^{-7} \end{bmatrix}$$