

Part B Hassoon Amina

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

$$Y = 18.$$

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

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

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

$$b_2 = \begin{bmatrix} 0,5 \end{bmatrix}$$

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

$$W_1 \times X = \begin{bmatrix} 0,1 & 0,2 & 0,3 \\ 0,4 & 0,5 & 0,6 \\ 0,7 & 0,8 & 0,9 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 20 \\ 3 \\ 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (0,1 \cdot 20) + (0,2 \cdot 3) + (0,3 \cdot 4) \\ (0,4 \cdot 20) + (0,5 \cdot 3) + (0,6 \cdot 4) \\ (0,7 \cdot 20) + (0,8 \cdot 3) + (0,9 \cdot 4) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 2 + 0,6 + 1,2 \\ 8 + 1,5 + 2,4 \\ 14 + 2,4 + 3,6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3,8 \\ 11,9 \\ 20 \end{bmatrix}$$

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

$$1.2 \quad R \circ LU(x) = \max(0, x)$$

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

$$1.3. \quad Z_2 = W_2 \cdot A_1 + b_2$$

$$W_2 \cdot A_1 = \begin{bmatrix} 0,2 & 0,4 & 0,6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 3,9 \\ 12,1 \\ 20,3 \end{bmatrix} = (0,2 \cdot 3,9) +$$

$$+ (0,4 \cdot 12,1) + (0,6 \cdot 20,3) = 0,78 + 4,84 + 12,18 = 17,8$$

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

$$1.4. \sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$$

$$A_2 = \sigma(z_2) = \frac{1}{1+e^{-18,3}} \approx 1$$

$$1.5. \text{Loss} = (A_2 - Y)^2$$

$$\text{Loss} = (1 - 18)^2 = (-17)^2 = 289$$

$$2.1. \frac{dL}{dA_2} = 2(A_2 - Y) = 2(1 - 18) = -34$$

$$2.2. \frac{dL}{dz_2} = \frac{dL}{dA_2} \cdot \sigma'(z_2)$$

$$\sigma'(z_2) = \sigma(z_2) \cdot (1 - \sigma(z_2)) = 1 \cdot (1 - 1) = 0$$

$$\frac{dL}{dz_2} = -34 \cdot 0 = 0$$

$$2.3. \frac{dL}{dw_2} = \frac{dL}{dz_2} \cdot A_1^T = 0$$

$$\frac{dL}{d\theta_2} = \frac{dL}{dz_2} = 0$$

$$2.4. \frac{dL}{dA_1} = w_2^T \times \left(\frac{dL}{dz_2} \right) = 0$$

$$2.5. \frac{dL}{dz_1} = \left(\frac{dL}{dA_1} \right)^T \cdot R_C LU^T(z_1) = 0$$

$$2.6. \frac{dL}{dw_1} = \frac{dL}{dz_1} \cdot X = 0 \quad \frac{dL}{d\theta_1} = \frac{dL}{dz_1} = 0$$