

EML SS24 Luca Philipp Grumbach

## Task 6-1-1

given:  $W = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$   $X = \begin{bmatrix} \vec{x}_1 \\ \vec{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & 8 & 9 \\ 10 & 11 & 12 \end{bmatrix}$   $\frac{dL}{dy} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$

formulae:  $Y(X) = [y(\vec{x}_1), y(\vec{x}_2)]^T = X \cdot W^T$

$$\frac{dL}{dX} = \frac{dL}{dy} \cdot W$$

$$\frac{dL}{dW} = \left( \frac{dL}{dy} \right)^T \cdot X$$

solutions:  $Y(X) = \begin{bmatrix} 7 & 8 & 9 \\ 10 & 11 & 12 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 50 & 122 \\ 68 & 167 \end{bmatrix}$

$$\frac{dL}{dX} = \frac{dL}{dy} \cdot W = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & 12 & 15 \\ 14 & 19 & 24 \end{bmatrix}$$

$$\frac{dL}{dW} = \left( \frac{dL}{dy} \right)^T \cdot X = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 7 & 8 & 9 \\ 10 & 11 & 12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 27 & 30 & 33 \\ 44 & 49 & 54 \end{bmatrix}$$