

## Homework 04 #2

Sarah Griffioen

### Initialization

$$\begin{bmatrix} w_{L,h_1} & w_{L,h_2} \\ w_{h_2,h_1} & w_{h_2,h_2} \end{bmatrix} \leftarrow \begin{bmatrix} 0.11 & 0.12 \\ 0.21 & 0.08 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} w_{h_1,o_1} \\ w_{h_2,o_1} \end{bmatrix} \leftarrow \begin{bmatrix} 0.14 \\ 0.15 \end{bmatrix}$$

### Feed-Forward

$$\begin{aligned} o_j &= \begin{bmatrix} 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0.11 & 0.12 \\ 0.21 & 0.08 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0.14 \\ 0.15 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} (1 \cdot 0.11 + 1 \cdot 0.21) & (1 \cdot 0.12 + 1 \cdot 0.08) \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0.14 \\ 0.15 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 0.32 & 0.2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0.14 \\ 0.15 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 0.32 \cdot 0.14 + 0.2 \cdot 0.15 \end{bmatrix} \\ &= 0.0748 \end{aligned}$$

### Error Computation

$$\begin{aligned} L_2 \text{Error} &= (0 - 0.0748)^2 \\ &= 0.00559504 \\ \Delta_{o_1} &= (0 - 0.0748) \\ &= -0.0748 \end{aligned}$$

### Backpropagation

$$\begin{bmatrix} w_{h_1 o_1} \\ w_{h_2 o_1} \end{bmatrix} \leftarrow \begin{bmatrix} 0,14 \\ 0,15 \end{bmatrix} + 0,05 \begin{bmatrix} 0,32 \\ 0,2 \end{bmatrix} \cdot 1,0 \cdot (-0,0748)$$

$$= \begin{bmatrix} 0,14 \\ 0,15 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0,05 \cdot 0,32 \cdot 1,0 \cdot (-0,0748) \\ 0,05 \cdot 0,2 \cdot 1,0 \cdot (-0,0748) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,14 \\ 0,15 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0,0011968 \\ -0,000748 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,1388032 \\ 0,149252 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} w_{i_1 h_1} & w_{i_1 h_2} \\ w_{i_2 h_1} & w_{i_2 h_2} \end{bmatrix} \leftarrow \begin{bmatrix} 0,11 & 0,12 \\ 0,21 & 0,08 \end{bmatrix} + 0,05 \cdot \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot 1,0 \odot \begin{bmatrix} 0,14 & 0,15 \\ 0,14 & 0,15 \end{bmatrix} \cdot (-0,0748)$$

$$= \begin{bmatrix} 0,11 & 0,12 \\ 0,21 & 0,08 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0,05 \cdot 1 \cdot 1 & 0,05 \cdot 1 \cdot 1 \\ 0,05 \cdot 1 \cdot 1 & 0,05 \cdot 1 \cdot 1 \end{bmatrix} \odot \begin{bmatrix} 0,14 \cdot (-0,0748) & 0,15 \cdot (-0,0748) \\ 0,14 \cdot (-0,0748) & 0,15 \cdot (-0,0748) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,11 & 0,12 \\ 0,21 & 0,08 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0,05 & 0,05 \\ 0,05 & 0,05 \end{bmatrix} \odot \begin{bmatrix} -0,010472 & -0,01122 \\ -0,010472 & -0,01122 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,11 & 0,12 \\ 0,21 & 0,08 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0,05 \cdot (-0,010472) & 0,05 \cdot (-0,01122) \\ 0,05 \cdot (-0,010472) & 0,05 \cdot (-0,01122) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,11 & 0,12 \\ 0,21 & 0,08 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} (-0,0005236) & (-0,000561) \\ (-0,0005236) & (-0,000561) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0,1094764 & 0,119439 \\ 0,2094764 & 0,079439 \end{bmatrix}$$