

Homework 04 #2

Sarah Giffen

Initialization

$$\begin{bmatrix} w_{i,h_1} & w_{i,h_2} \\ w_{i_2,h_1} & w_{i_2,h_2} \end{bmatrix} \leftarrow \begin{bmatrix} 0.11 & 0.12 \\ 0.21 & 0.08 \end{bmatrix}$$

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

Feed-Forward

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

Error Computation

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

$$\begin{aligned} \Delta_{o_1} &= (0 - 0.0748) \\ &= -0.0748 \end{aligned}$$

Backpropagation

$$\begin{bmatrix} w_{h_1 o_1} \\ w_{h_2 o_1} \end{bmatrix} \leftarrow \begin{bmatrix} 0.14 \\ 0.15 \end{bmatrix} + 0.05 \begin{bmatrix} 0.32 \\ 0.2 \end{bmatrix} \cdot 1.0 \odot (-0.0748)$$

$$= \begin{bmatrix} 0.14 \\ 0.15 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.05 \cdot 0.32 \cdot 1.0 \odot (-0.0748) \\ 0.05 \cdot 0.2 \cdot 1.0 \odot (-0.0748) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.14 \\ 0.15 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.0011968 \\ -0.000748 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.1388032 \\ 0.149252 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} w_{i_1 h_1} & w_{i_1 h_2} \\ w_{i_2 h_1} & w_{i_2 h_2} \end{bmatrix} \leftarrow \begin{bmatrix} 0.11 & 0.12 \\ 0.21 & 0.08 \end{bmatrix} + 0.05 \cdot \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot 1.0 \odot \begin{bmatrix} 0.14 & 0.15 \\ 0.14 & 0.15 \end{bmatrix} \cdot (-0.0748)$$

$$= \begin{bmatrix} 0.11 & 0.12 \\ 0.21 & 0.08 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.05 \cdot 1 \cdot 1 & 0.05 \cdot 1 \cdot 1 \\ 0.05 \cdot 1 \cdot 1 & 0.05 \cdot 1 \cdot 1 \end{bmatrix} \odot \begin{bmatrix} 0.14 \cdot (-0.0748) & 0.15 \cdot (-0.0748) \\ 0.14 \cdot (-0.0748) & 0.15 \cdot (-0.0748) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.11 & 0.12 \\ 0.21 & 0.08 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.05 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 \end{bmatrix} \odot \begin{bmatrix} -0.010472 & -0.01122 \\ -0.010472 & -0.01122 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.11 & 0.12 \\ 0.21 & 0.08 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.05 \cdot (-0.010472) & 0.05 \cdot (-0.01122) \\ 0.05 \cdot (-0.010472) & 0.05 \cdot (-0.01122) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.11 & 0.12 \\ 0.21 & 0.08 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} (-0.0005236) & (-0.000561) \\ (-0.0005236) & (-0.000561) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.1094764 & 0.119439 \\ 0.2094764 & 0.079439 \end{bmatrix}$$