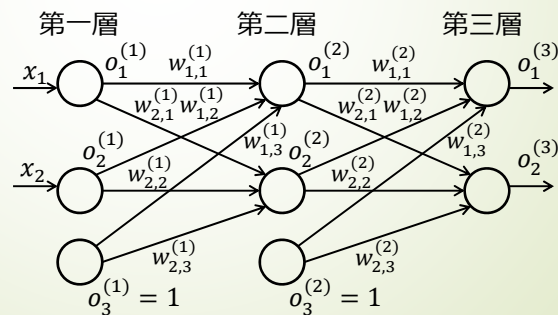


1

## 演習課題 5

- 演習課題 4 と同じ多層ニューラルネットワークに演習課題 4 と同じ初期値, 入力が与えられたとする. このとき, 誤差逆伝播法に従って  $w_{j,i}^{(l)}$  ( $l = 1, 2, i = 1, 2, 3, j = 1, 2$ ) (ただし  $w_{i,3}^{(l)} = -\theta_j^{(l+1)}$ ) を 1 ステップ更新した場合, 各  $w_{j,i}^{(l)}$  の値はどのようになるか? ただし  $\eta = 0.1$  とする.



10/5/2023

2

## 演習課題 5 解答

- 演習課題 4 の解答と  $net_{p,j}^{(l)}$  の定義より

$$\begin{aligned} net_{p,j}^{(3)} &= \sum_{i=1}^3 o_i^{(2)} w_{j,i}^{(2)} \\ &= 0.5 * 0.5 + 0.5 * 0.5 + 0.5 * 1 = 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} net_{p,j}^{(2)} &= \sum_{i=1}^3 o_i^{(1)} w_{j,i}^{(1)} \\ &= -1 * 0.5 + 0 * 0.5 + 1 * 0.5 = 0 \end{aligned}$$

10/5/2023

3

## 演習課題 5 解答

■ したがって  $\delta_j^{(l)}$  は次のようになる.

$$\begin{aligned}\delta_j^{(3)} &= -f'(\text{net}_{p,j}^{(3)}) \frac{\partial E}{\partial o_{p,j}^{(L)}} \\ &= (1 + e^{-1})^{-2} e^{-1} (0 - 1/(1 + e^{-1})) \\ &= -(1 + e^{-1})^{-3} e^{-1}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\delta_i^{(2)} &= f'(\text{net}_i^{(2)}) \sum_j \delta_j^{(3)} w_{j,i}^{(2)} \\ &= (1 + e^0)^{-2} e^0 (-(1 + e^{-1})^{-3} e^{-1} * 0.5 * 2) \\ &= -0.25 * (1 + e^{-1})^{-3} e^{-1}\end{aligned}$$

10/5/2023

4

## 演習課題 5 解答

■ よって  $w_{j,i}^{(l)}$  は次のようになる.

$$\begin{aligned}w_{j,i}^{(2)} &\leftarrow w_{j,i}^{(2)} + \eta \delta_{p,j}^{(3)} o_{p,i}^{(2)} \\ &= 0.5 - 0.1 * (1 + e^{-1})^{-3} e^{-1} * o_{p,i}^{(2)} \\ &= \begin{cases} 0.5 - 0.05 * (1 + e^{-1})^{-3} e^{-1} & (i = 1, 2) \\ 0.5 - 0.1 * (1 + e^{-1})^{-3} e^{-1} & (i = 3) \end{cases}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}w_{j,i}^{(1)} &\leftarrow w_{j,i}^{(1)} + \eta \delta_{p,j}^{(2)} o_{p,i}^{(1)} \\ &= 0.5 - 0.1 * 0.25 * (1 + e^{-1})^{-3} e^{-1} * o_{p,i}^{(1)} \\ &= \begin{cases} 0.5 + 0.025 * (1 + e^{-1})^{-3} e^{-1} & (i = 1) \\ 0.5 & (i = 2) \\ 0.5 - 0.025 * (1 + e^{-1})^{-3} e^{-1} & (i = 3) \end{cases}\end{aligned}$$

10/5/2023