

人工智慧 (2022) Quiz #3 (總分 70 分)

疫情期間，全程 Open-book，作答時間 13:10~16:00

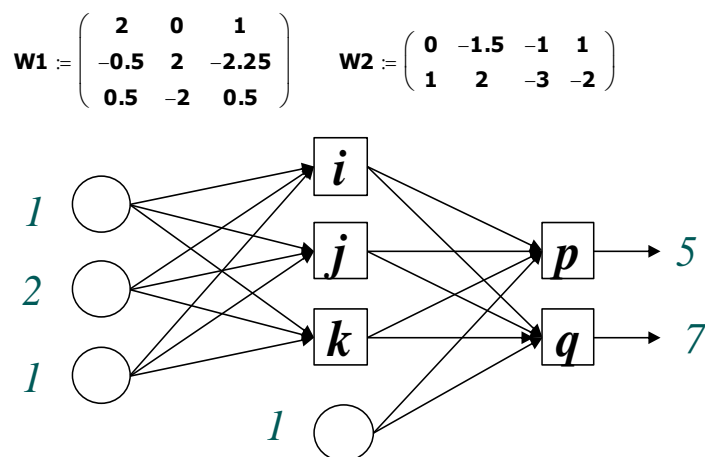
注意事項：

- (1) 上傳時，必須有三份檔案，存成 pdf，但若誤傳 word 或 jpg 亦不必再重傳。
- (2) 第 1 份檔案：直接填寫本卷作為答案卷
- (3) 第 2 份檔案：計算過程之說明、或手寫稿、或程式(任何軟體皆可,包括 matlab/excel 等)
- (4) 第 3 份檔案：課程補充問卷
- (5) 計分規則：
前二檔案重傳者，取所有版本平均給分；缺第 2 份計算過程檔案者，計算題減半給分。

1. (30%) 使用下圖之多層類神經網路(MLP)建立模擬函數，當前的輸入值與目標輸出值如

圖所示，系統以 ReLU 函數, $f(u) = \begin{cases} u & \text{if } u > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$ 作為激勵函數(activation function)，

其微分式為 $f'(u) = \begin{cases} 1 & \text{if } u > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$ ，並令 Learning rate $\eta = 0.2$ 。



(a) 請計算 i, j, k, p, q 五點之輸出值 a=? (10%)

i=3 j=1.25 k=0 p=0 q=3.5

(b) 請計算 i, j, k, p, q 五點之 δ =? (10%) (3.5, 7, 0, 0, 3.5)

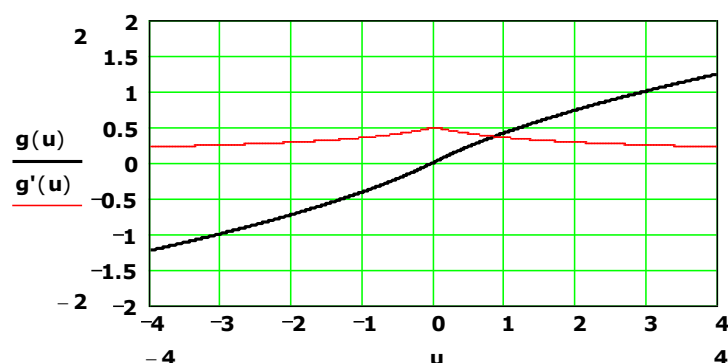
(c) 請計算 r, s, t, m, n 在調整之後的 W1, W2 矩陣中的值。(10%)

$$W1 = \begin{bmatrix} r & 1.4 & 1.7 \\ 0.9 & s & -0.85 \\ 0.5 & -2 & t \end{bmatrix}, \quad W2 = \begin{bmatrix} 0 & m & -1 & 1 \\ 3.1 & n & -3 & -1.3 \end{bmatrix}$$

(2.7, 4.8, 0.5, -1.5, 2.875)

2. (30%) 承上題，如果系統改以函數 $g(u) = \begin{cases} \sqrt{u+1}-1 & \text{if } u > 0 \\ 1-\sqrt{-u+1} & \text{otherwise} \end{cases}$ 作為激勵函數(activation

function)，其微分式為 $g'(u) = \begin{cases} 1/(2\sqrt{u+1}) & \text{if } u > 0 \\ 1/(2\sqrt{-u+1}) & \text{otherwise} \end{cases}$ ，並令 Learning rate $\eta = 0.2$ 。



- (a) 請計算 i, j, k, p, q 五點之輸出值 $a=?$ (10%) (1, 0.5, -1, 0.5, 1)
 (b) 請計算 i, j, k, p, q 五點之 $\delta=?$ (10%) (0.375, 0.25, -1.5, 1.5, 1.5)
 (c) 請計算 r, s, t, m, n 在調整之後的 $W1, W2$ 矩陣中的值。(10%)

$$W1 = \begin{bmatrix} r & 0.15 & 1.075 \\ -0.45 & s & -2.2 \\ 0.2 & -2.6 & t \end{bmatrix}, \quad W2 = \begin{bmatrix} 0.3 & m & -1.3 & 1.3 \\ 1.3 & n & -3.3 & -1.7 \end{bmatrix}$$

(2.075, 2.1, 0.2, -1.35, 2.15)

3. (10%) 你認為第二題之 $g(u)$ 函數是一個對訓練與建模有效率的激勵函數嗎？答是請說明其主要優點，答否請說明其主要缺點。

不是，缺點：激勵函數到目標值的變化幅度比第一題慢，所以效率是較低的
 且後面產生出來的 pq 誤差值遠比第一題來的大

wo