

機器學習概論 第五次作業解答

計算題（一,二,五,六,七）均使用程式計算得知，已將程式附在作業五中

第一題答案

甲分類器的 Quadratic Loss: 0.8046390383744483

乙分類器的 Quadratic Loss: 0.8412263175078557

因 Quadratic Loss 是越小越好，由上可知甲分類器的狀況較好

計算方法如下：

```
def quadratic_loss(predictions, actuals):  
    loss = 0  
    for i in range(1, 5):  
        predicted = predictions[:, i - 1] #取出第i行資料  
        actual = (actuals == i).astype(int) #相同為1反之為0  
        loss += np.sum((predicted - actual) ** 2)  
    return loss / len(actuals)
```

第二題答案

甲分類器的 Informational Loss: 1.6100053018570346

乙分類器的 Informational Loss: 1.6692933648854071

因 Informational Loss 是越小越好，由上可知甲分類器的狀況較好

計算方法如下：

```
def informational_loss(predictions, actuals):  
    loss = 0  
    for i in range(1, 5):  
        predicted = predictions[:, i - 1]  
        actual = (actuals == i).astype(int)  
        epsilon = 1e-15  
        loss += -np.sum(actual * np.log(predicted + epsilon))  
    return loss / len(actuals)
```

第三題答案

在 quadratic loss 和 informational loss 兩個評比標準下，甲分類器均表現較佳。因此，這兩種評比結果是一致的。

第四題答案

一般而言，採用 **quadratic loss** 和 **informational loss** 評比分類器的優劣所得的結論並不保證相同。這是因為這兩種 **Loss function** 對錯誤的懲罰方式不同。

Quadratic loss 對於遠離實際類別的預測給予較高的懲罰（因有平方），而 **informational loss** 則依賴於預測機率與實際發生的概率之間的差異。在某些情況下，一個分類器可能在一種 **Loss function** 下表現較佳，而在另一種下則不是。

第五題答案

甲分類器的 **Confusion Matrix**:由左至右分別為 C1 C2 C3 C4

[[20 20 12 14]

[23 32 31 24]

[3 5 12 7]

[20 28 24 25]]

計算方法如下：

```
def create_confusion_matrix(predictions, actuals):  
    a=[0,0,0,0]  
    predicted_classes = np.argmax(predictions, axis=1) + 1  
    # print(predicted_classes)  
    # for k in range(0,300):  
    #     if predicted_classes[k] == 1:  
    #         a[0] = a[0]+1  
    #     elif predicted_classes[k] == 2:  
    #         a[1] = a[1]+1  
    #     elif predicted_classes[k] == 3:  
    #         a[2] = a[2]+1  
    #     elif predicted_classes[k] == 4:  
    #         a[3] = a[3]+1  
    # print(a)  
    return confusion_matrix(actuals, predicted_classes, labels=[1, 2, 3, 4])
```

第六題答案（計算方法同第五題）

乙分類器的 **Confusion Matrix**: 由左至右分別為 C1 C2 C3 C4

[[11 19 15 21]

[25 30 25 30]

[6 6 5 10]

[20 27 23 27]]

第七題答案

甲分類器的 **F1 Score**: 0.28926293079496107

乙分類器的 **F1 Score**: 0.22038251244665716

```
def calculate_f1_score(predictions, actuals):  
    predicted_classes = np.argmax(predictions, axis=1) + 1  
    return f1_score(actuals, predicted_classes, average='macro')
```

第八題答案

在 **F1 score** 的評價中，甲分類器的表現同樣優於乙分類器，這與之前的 **quadratic loss** 和 **informational loss** 的結果一致。因此，以目前的資料和計算結果來看，不同的評價標準對於這兩個分類器的評價高低是一致的，但彼此差距並沒有到很大。