檢定模型

混淆矩陣(Confusion Matrix)

- 混淆矩陣為在統計學、機器學習領域被廣泛運用，評估模型或方法的優劣，觀察模型針對測試集所分類的結果，此方法可以針對模型準確率進一步的分析，將預測結果拆分成四種類別，可以針對想要解決的議題，驗證模型是否達到期望

混淆矩陣(Confusion Matrix)

	真實為陽性	真實為陰性
預測為陽性	真實陽性(TP)	虛偽陽性(FP) 型 I 錯誤(type I error)
預測為陰性	虛偽陰性(FN) 型 II 錯誤(type II error)	真實陰性(TN)

混淆矩陣(Confusion Matrix)

- 真實陽性(TP) – 表示真實為陽性，且預測為陽性的樣本
- 虛偽陽性(FP) – 表示真實為陰性，但預測為陽性的樣本
- 真實陰性(TN) – 表示真實為陰性，且預測為陰性的樣本
- 虛偽陰性(FN) – 表示真實為陽性，但預測為陰性的樣本

混淆矩陣衍生指標

- 準確率 $= \dfrac{\text{真實陽性(TP)} + \text{真實陰性(TN)}}{\text{總資料數}}$
- 真陽性率 $= \dfrac{\text{真實陽性(TP)}}{(\text{真實陽性(TP)} + \text{虛偽陰性(FN)})}$
- 真陰性率 $= \dfrac{\text{真實陰性(TN)}}{(\text{真實陰性(TN)} + \text{虛偽陽性(FP)})}$
- 陽性預測值 $= \dfrac{\text{真實陽性(TP)}}{(\text{真實陽性(TP)} + \text{虛偽陽性(FP)})}$
- 陰性預測值 $= \dfrac{\text{真實陰性(TN)}}{\left(\text{真實陰性(TN)} + \text{虛偽陰性(FN)}\right)}$

混淆矩陣衍生指標別稱

項目	別稱
真陽性率 (true positive rate，TPR)	回召率(recall)、靈敏性(sensitivity)
真陰性率 (true negative rate，TPR)	特異性(specificity)
陽性預測值 (positive predictive value，PPV)	精確率(precision)
陰性預測值 (negative predictive value，NPV)	-

混淆矩陣衍生指標

	真實為陽性	真實為陰性	預測率
預測為陽性	真實陽性(TP)	虛偽陽性(FP)	**陽性預測率**
預測為陰性	虛偽陰性(FN)	真實陰性(TN)	**陰性預測率**
辨識率	**真陽性率**	**真陰性率**	

KAPPA值

- Jacob Coheny在1960年時，提出Kappa係數，用來衡量分類問題的吻合性的一種統計方法，可以用於多種類別的分類結果衡量，產出對多類別模型的一個衡量指標
- Kappa為介於 -1到 +1之間的數值，結果愈接近+1，表示模型整體辨別度越好

KAPPA值

- Kappa = $\frac{(p_0 - p_c)}{(1 - p_c)}$
- p_0 = 預測正確的總比率值，即真實陽性(TP)、真實陰性(TN)之加總
- $p_c = \sum_1^n \left(\frac{\text{真實資料數}}{\text{總資料數}} \times \frac{\text{預測資料數}}{\text{總資料數}}\right)$ ，n為資料種類

KAPPA值

	真實為陽性	真實為陰性	預測值總和
預測為陽性	19	13	32
預測為陰性	4	41	45
真實值總和	23	54	77

p_0=(19 + 41) ÷ 77=0.7792

$$p_c=\frac{23}{77}\times\frac{32}{77}+\frac{45}{77}\times\frac{54}{77}=0.5339$$

$$\text{Kappa}=\frac{(p_0-p_c)}{(1-p_c)}=0.5264$$

T 檢定

- t檢定為是威廉·戈塞在1908年為了觀測釀酒品質所提出的方法，本研究使用獨立雙樣本t檢驗，來驗證模型之間差異的顯著程度

T 檢定

- $t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2} - \mu_0}{\sqrt{\frac{2S_p^2}{n}}}$
- $\overline{x_1}$、$\overline{x_2}$：分別為兩個母體之平均數
- μ_0：表示兩個母體平均數的差
- S_p^2：為兩個母體的共變異數 $= \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_{1i} - \overline{x_1})^2 + \sum_{i=1}^{n}(x_{2i} - \overline{x_2})^2}{2n-2}$，其中 $i = 1,\ 2 \ldots n$
- n：代表母體大小

T 檢定

- $H_0：\overline{x_1}-\overline{x_2}=\mu_0$
- $H_1：\overline{x_1}-\overline{x_2}\neq\mu_0$
- 是否拒絕虛無假設(H_0)，即兩個母體差異是否顯著，則透過t檢定求出兩母體相等的機率p-value，依據95%信心水準之n-1之自由度之臨界值作為是否拒絕虛無假設，若p-value小於0.05，則拒絕虛無假設，表示兩母體有顯著差異。