

# ML 模型從訓練到部署

模型監控的重要觀念與策略指南



Model Training



Performance  
Monitoring



吳彥霖



# ML 模型的兩個能力

$$F(x_1, x_2, \dots, x_p) = y$$

↑                      ↑                      ↑  
ML 模型            特徵變數            目標變數

$$X \sim y$$

$$F(X_{unknown}) = \hat{y}$$

## 解釋能力

- $y$  的變異是否能用  $X$  來解釋
- 關注重點在於  
模型是否能架構出，特徵變數與目標變數之間的關聯性。
- 評量指標： $R^2$ 、SHAP Value、...

## 預測能力

- 未知  $X$  上的預測值  $\hat{y}$  是否準確
- 關注重點在於  
模型在未知的新樣本，其預測的準確性。
- 評量指標： $MAE$ 、 $MAPE$ 、 $RMSE$ 、...

# 迴歸問題的指標關係

$$MAE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |y_i - \hat{y}_i|$$
$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2} \geq 0$$
$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2}$$
$$MAE \leq \sigma \times \sqrt{1 - R^2}$$

推導

在訓練集中，訓練 ML 模型時 ...

- 當 ML 模型的**解釋能力  $R^2$**  要求**越高**，  
等同於 ML 模型的**預測能力**要求**越準**。

訓練完成  
模型部署

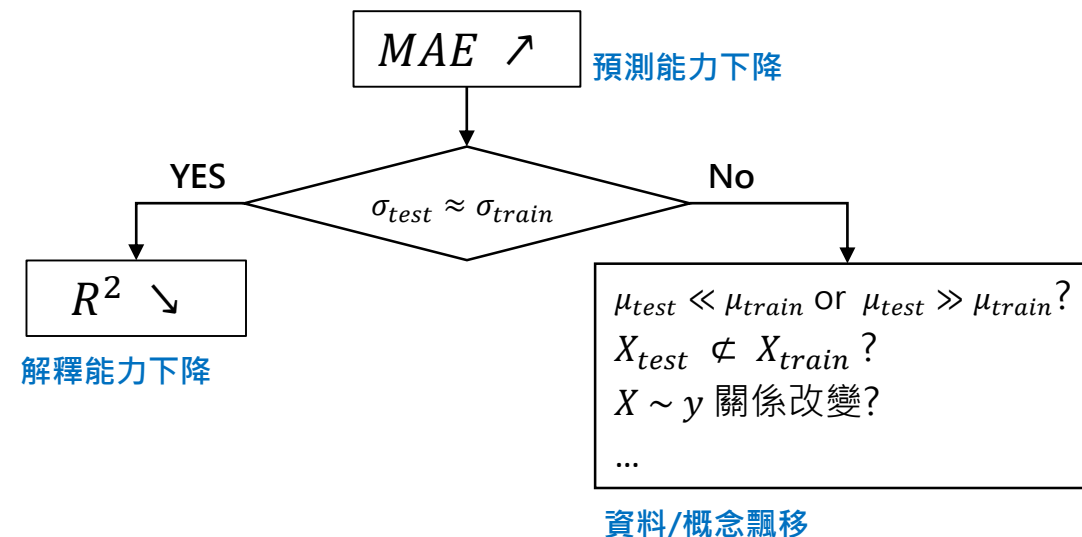
ML 模型上線後，監控模型的預測能力 ...

- 當 ML 模型的**預測能力  $MAE$**  變差，  
等同反應 ML 模型的**解釋能力  $R^2$**  變差  
或發生**資料飄移(或概念飄移)**。

已知定值

$$\therefore MAE \leq \sigma_{train} \times \sqrt{1 - R^2}$$

$$\therefore R^2 \nearrow 1 \Rightarrow MAE \searrow 0$$





# Takeaway

針對迴歸問題 ...

- $MAE \leq \sigma \times \sqrt{1 - R^2}$  推導
- 在 ML 模型訓練時，
  - 我們著重於解釋能力，
  - 因為，解釋能力要求越高，等同於預測能力要求越準。
- 當 ML 模型上線後，
  - 我們著重在監控預測能力指標；
  - 當預測能力指標變差，意味著兩種可能  
過擬合(Overfitting)、模型飄移(Model Drift)的況狀，  
皆須模型再訓練(Model Retrain)。