

說明：請各位使用此template進行Report撰寫，如果想要用其他排版模式也請註明題號以及題目內容（請勿擅自更改題號），最後上傳至github前，請務必轉成PDF檔，並且命名為report.pdf，否則將不予計分。

-----閱讀完以上文字請刪除-----

學號：B02123456 系級：電機四 姓名：法拉利

請實做以下兩種不同feature的模型，回答第(1)~(3)題：

- (1) 抽全部9小時內的污染源feature的一次項(加bias)
- (2) 抽全部9小時內pm2.5的一次項當作feature(加bias)

備註：

- a. NR請皆設為0，其他的數值不要做任何更動
- b. 所有 advanced 的 gradient descent 技術(如: adam, adagrad 等) 都是可以用的

1. (2%)記錄誤差值 (RMSE)(根據kaggle public+private分數)，討論兩種feature的影響

2. (1%)將feature從抽前9小時改成抽前5小時，討論其變化

3. (1%)Regularization on all the weight with $\lambda=0.1$ 、 0.01 、 0.001 、 0.0001 ，並作圖

4. (1%)在線性回歸問題中，假設有 N 筆訓練資料，每筆訓練資料的特徵 (feature) 為一向量 x^n ，其標註(label)為一存量 y^n ，模型參數為一向量 w (此處忽略偏權值 b)，則線性回歸的損失函數(loss function)為 $\sum_{n=1}^N (y^n - x^n \cdot w)^2$ 。若將所有訓練資料的特徵值以矩陣

$X = [x^1 \ x^2 \ \dots \ x^N]^T$ 表示，所有訓練資料的標註以向量 $y = [y^1 \ y^2 \ \dots \ y^N]^T$ 表示，請問如何以 X 和 y 表示可以最小化損失函數的向量 w ？請寫下算式並選出正確答案。(其中 $X^T X$ 為 invertible)

- (a) $(X^T X) X^T y$
- (b) $(X^T X)^0 X^T y$
- (c) $(X^T X)^{-1} X^T y$
- (d) $(X^T X)^{-2} X^T y$