

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 當作一次項(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
- c. 第 1-3 題請都以題目給訂的兩種 model 來回答
- d. 同學可以先把 model 訓練好，kaggle 死線之後便可以無限上傳。
- e. 根據助教時間的公式表示，(1) 代表 $p = 9 \times 18 + 1$ 而(2) 代表 $p = 9 * 1 + 1$

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

(1) $5.66656 + 7.21386 = 12.88042$

(2) $5.93022 + 7.24763 = 13.17785$

由此可知除了前幾小時的 pm2.5 以外的因素也會造成影響，(2)是 underfitting.

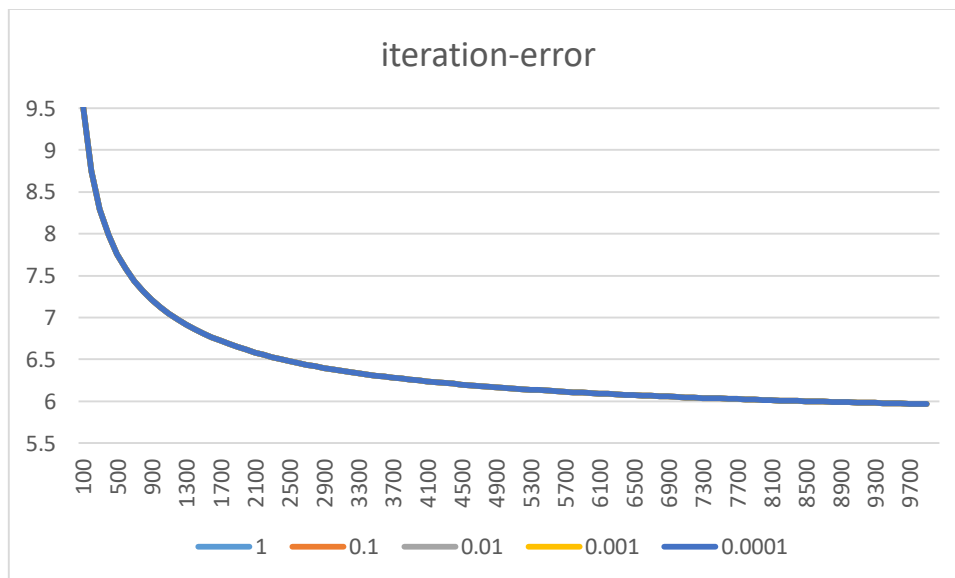
2. (1%)將 feature 從抽前 9 小時改成抽前 5 小時，討論其變化

(1) $5.98243 + 7.17416 = 13.15659$

(2) $6.23692 + 7.24512 = 13.48204$

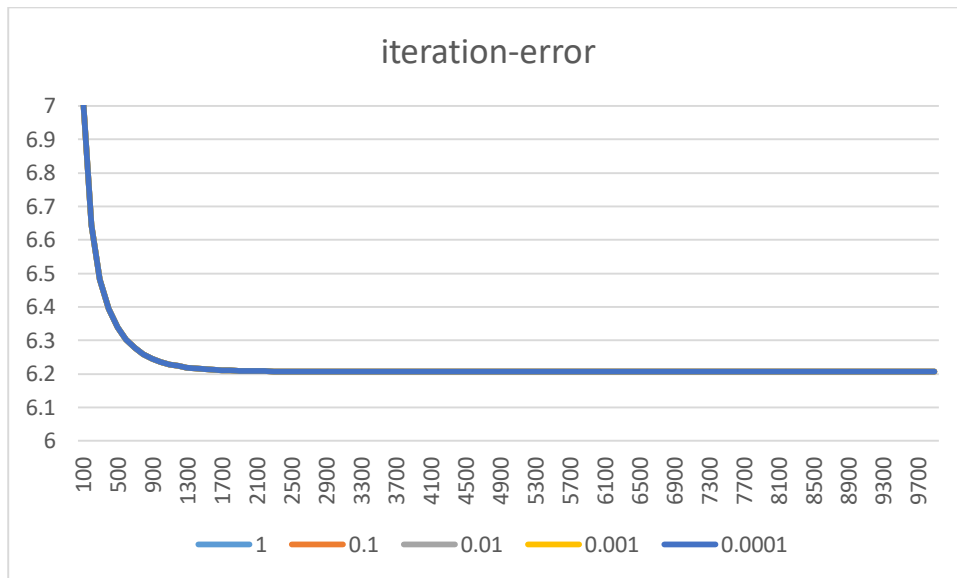
(1)(2)的結果可看出抽前 5 小時比抽前 9 小時還差，故前 9 小時可能尚未 overfit.

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



(1)

額外新增了 $\lambda=1$ ，但 error 下降的速度還是差不多



(2)

λ 對 error 下降的速度影響不大

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)為一純量 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 $\sum_{k=1}^N (y^k - x^k \cdot w)^2$ 。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 ？請選出正確答案。(其中 $X^T X$ 為 invertible)

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

Ans:(c)