

hw1

張泳樺-統研所碩一

主題

利用回歸預測房價

I. DATA

由 scikit-learn 下載房子有關的資料，此筆資料觀測個數共有 354 個，其變數有土地面積、房間間數等 13 個，並以房價為預測目標，將所有 data 以 3:7 的比例分為 training data 和 testing data

II. 模型建立

建立以房價為預測對象的回歸模型，以 MLP 方法建立此結構，希望預測的房價能與實際房價差距越小，建立共三層的模型，分為 input layer、hidden layer、output layer

hidden layer：連接 input layer 的全連接層

output layer：連接 hidden layer 的全連接層

input dim = 13

hidden dim = 30

output dim = 1

激活函數為 sigmoid，以 SSE 為其評估的目標及損失函數

III. 變數假設

A_{in} : input data

$y^{(i)}$: 房價實際值

n : 觀測值個數

W_1 : 連接連接 input layer 與 hidden layer 的權重

B_1 : 第一層的 bias

$\Phi(x)$: 為經過 sigmoid 後的值

W_2 : 連接連接 hidden layer 與 output layer 的權重

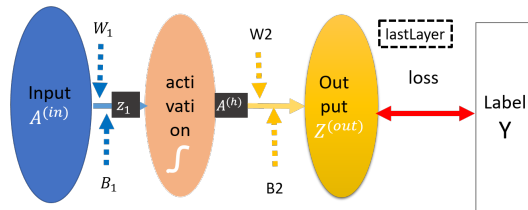
B_2 : 第二層的 bias

η : learningrate $Z^{(out)}$: 房價預測值

Y : 房價實際值

IV. 模型推導

A. forward



$$Z^{(h)} = W_1 * A_{in} + B_1$$

$$A^{(h)} = \Phi(Z^{(h)})$$

$$Z^{(out)} = W_2 * A^{(h)} + B_2$$

$$F(w) = \sum_{i=1}^{354} \|Z_i^{(out)} - y^{(i)}\|^2$$

B. backward

$$\frac{\partial F(w)}{\partial W_2} = (A^{(h)})^T * (Y - Z^{(out)})$$

$$\frac{\partial F(w)}{\partial B_2} = (Y - Z^{(out)})$$

$$\frac{\partial F(w)}{\partial A^{(h)}} = (Y - Z^{(out)}) * (W_2^{(out)})^T$$

$$\frac{\partial F(w)}{\partial Z^{(h)}} = \frac{\partial F(w)}{\partial A^{(h)}} * (1 - A^{(h)}) * A^{(h)}$$

$$\frac{\partial F(w)}{\partial W_1^{(h)}} = (A^{(h)})^T * \frac{\partial F(w)}{\partial Z^{(h)}}$$

$$\frac{\partial F(w)}{\partial A^{(in)}} = \frac{\partial F(w)}{\partial Z^{(h)}} * (W_1^{(h)})^T$$

V. 程式架構

A. 目標-loss 最小值

利用向前向後傳播法來進行參數的更新，所有的參數皆可寫成

$$W_{new} = W + \eta * \Delta W$$

參數每進行一次更新即會有不同的 loss 值，當損失函數不在更新，或更新幅度小於我所假設值 10^{-8} ，則所有迭代則停止，其所得到的參數值則為我們的所求。可以截油畫出每一次迭代的 train loss 的突來確保每一次的迭代皆能使 loss 越來越小，更可以藉由和 test loss 的比較而確保有無 overfitting 的發生

B. 流程

建立四個不同 class，主要的作用分為兩種，第一類型的 class 為 affine 層、sigmoid 層、square_loss forward backward class Twolayers,

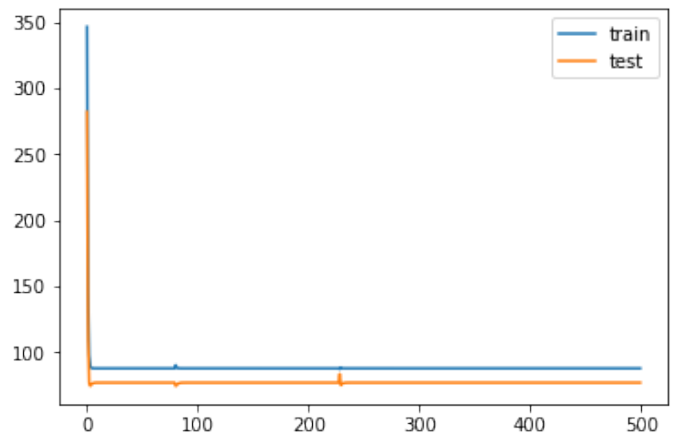
W_1 、 B_1 、 W_2 、 B_2 ，所以 Twolayers 第一部分先進行個參數的初始化給其起始值，並以字典形式架設 MLP 的順序結構為

Affine₁ → Sigmoid → Affine₁ → square_loss

Twolayers predict forward loss $F(w)$ gradient

VI. 結果

A. train loss v.s test loss



B. train accuracy v.s teat accuracy

