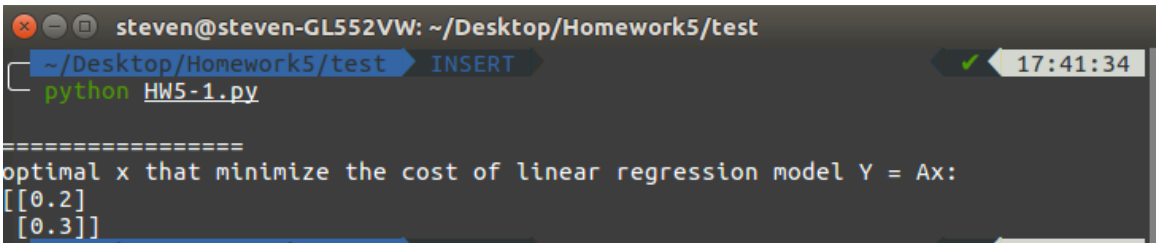
HW5

0511076

1. Given a set of 50 input data and output data, please find the ideal linear regression model! (40%)
(code 部份參考 HW5-1.py，執行結果可以參考 5-1_ans.xls)



將資料讀入後並且轉成矩陣格式，接著套用上課時所教的 Linear optimization 的公式 $X = (A^TA)^{-1} A^TY$ 得到 X 值後再將其輸出至 excel 格式，結果是 x1 = 0.2，x2 = 0.3。

2. Given the Inertial frame and body-fixed frame on a UAV with their axes initially aligned, where their z axes are pointing upward (opposite to the direction of the gravity), please find the attitude trajectory of the UAV (i.e., ${}^S_E\hat{q}$) given the measurement of the accelerometer of SI unit stored in the excel file. The magnitude of the gravity is 9.8 m/s^2 pointing to -z axis of the inertial frame. (60%)
(code 部份參考 HW5-2.py，執行結果可以參考 5-2_ans.xls)

將資料讀入後轉為矩陣格式，並且設定一些參數比如說 iteration 的次數還有 learning rate，並且將 ax, ay 和 az 向量做 normalize，如此即可確保所得到之 quaternion 符合規定，接著透過 gradient descent 的方式不斷去更新每一筆資料，可以看到 cost 從一開始很高到最後收斂為 0，所得到的即為所求，再將結果輸出為 excel 格式。而在這邊所使用的 cost function 則為講義所使用的公式。

$$f\left({}^S_E\hat{q},\ {}^E\hat{d},\ {}^S\hat{S}\right) = \begin{bmatrix} 2(q_2q_4 - q_1q_3) - a_x \\ 2(q_1q_2 + q_3q_4) - a_y \\ 2\left(\frac{1}{2} - {q_2}^2 - {q_3}^2\right) - a_z \end{bmatrix}$$

$$J_g\left({}^S_E\hat{q}\right) = \begin{bmatrix} -2q_3 & 2q_4 & -2q_1 & 2q_2 \\ 2q_2 & 2q_1 & 2q_4 & 2q_3 \\ 0 & -4q_2 & -4q_3 & 0 \end{bmatrix}$$