Machine Learning – Assignment 1

103062528 林玉山

1. 為什麼objective要用平方而不用絕對值？

首先，這兩者共有的優點就是，得到的值都是正數，可以避免掉加總之後互相抵消的情況。那使用平方法的好處又在哪裡呢？

這個Objective的意義就是「預測的結果偏離實際結果的程度」，因此我們的目標就是最小化這個偏離程度。在數學上，最直覺的做法就是使用取一次導數 (derivative)，然後找到會使導數等於0的參數。

如果我們採用了絕對值的objective，因為不具有連續性，所以在導數的處理上就會比平方法困難許多。就算真的處理出來，得到的最佳結果可能也不只一種。(待補完)

2. 試證明

因為 在training 過程中是定值，所以 正比於下列式子

代入

3. Convex系列問題

(1) 試證明Convex Set的交集也是Convex Set

假設有兩個Convex Set分別為A, B，A與B的交集則為Set C

我們從C中任取兩點x, y，因為C是A與B的交集，所以x, y也在A, B之中

因為A是Convex Set，所以根據定義，對於任意一個介於0到1之間的 ， 也會在A內

同時，因為B也是Convex Set，對於任意一個介於0到1之間的 ， 也會在B內

因此， 同時存在於A與B內，代表也會存在於A, B的交集，C裡面

所以對於C內的任意點x, y， 也都會屬於C

因此C是Convex Set

(2) 試證明上一題的 是Concave

因為 是linear function，而 是convex function，而convex function的sum仍是convex function

因此 是convex function

接著，根據不同的t，得到的式子也仍是convex function，因此整體加起來之後仍會是convex function

而其負數 即為concave。

4. Locally Weighted Linear Regression

(a) 由該objective平方內的式子，是每一個sample x帶入w計算後與label r的差值，形式與 類似，因此可以猜測X應該就是每一份sample組成的matrix，r應該就是label組成的vector

而為了能夠使L分別與前後 相乘，所以須為n x n的matrix，內容應該就是weight

(b) 解Close Form

Linear Regression時，我們希望找出下式的w解

我們在左右式都乘上L

(c) 首先， 在training過程為定值，因此

又 ，所以

因此比較之後， 應為