Machine Learning – Assignment 6

103062528 林玉山

1. **證明 Semiparametric Representation Theorem可以套用在 LapRLS 跟 LapSVM 上**

首先回顧一下Semiparametric Representation Theorem的證明。該證明的方向主要分成兩步，第一步是證明predict function g可以分成兩個分量，分別是垂直與平行於 (以下稱為K空間) 的向量。接著證明垂直於K空間的向量並不會影響minimization的結果。因此可以只留平行的向量即可。第二步是證明RKHS的Normalization同樣在上述情況中不會被影響，因此也可以省略掉。

在這次的問題中，主要是加入了Laplacian Term。因此只要能夠證明g在垂直於K空間的向量，並不會對Laplacian Term在Minimization造成負面影響，就可以套用Semiparametric Representation Theorem。

(待續)

1. **解出下式中的**

**(a) Kernel RLS**

以下為套用Representer Theorem之後的Kernel RLS Objective

我們拿這個objective對 微分：

又因為 是Symmetric Matrix，所以

而此Objective的最小值會出現在其導數為0之時，因此：

接著再解出

因此

**(b) LapRLS**

以下為套用Semiparametric Representer Theorem之後的LapRLS Objective

我們拿這個objective對 微分：

又因為 跟 是Symmetric Matrix，所以 且

而此Objective的最小值會出現在其導數為0之時，因此：

因此

1. **找出LapSVM的Dual Form**

LapSVM的Primal Objective為：

套用Representer Theorem之後：

轉成Dual Form之後：

此時我們再對 作微分，並使其為0，以取得上式的極限值：

其中我們可以已從第一個與第三個結果重新改寫Dual Form

此時我們定義一個矩陣A=[I, 0], ，代入上式

剛剛上面嘗試對 偏微分不太好解，這邊再度嘗試一次

此時再將c帶回

令

1. **實作Kernel RLS 與 LapRLS**

請參考README.pdf

**5, 6不能亡**

**好難喔OAQ**