

Artificial Intelligence

Homework#3

目標：

利用 Iris data set 測試 Support Vector Machine (SVM) 分類器，並分別比較線性與非線性 SVM 所訓練的 hyperplane。

Part1: Linear SVM (Initialization: $C=10$)

Step1: 將 Iris dataset 的變色鳶尾花以及維吉尼亞鳶尾花分別設為 positive class 與 negative class，每個 class 皆採用第三個與第四個特徵。

Step2: 將 positive 與 negative 類別的前 25 筆 data 設為 training data，剩餘的 50 筆設為 test data。

Step3: 將 training data 送至 SVM 中訓練，利用 MATLAB 內建函式 (quadprog) 求解 Lagrange multiplier - α ，再透過 Karush-Kuhn-Tucker condition 分析並求解 $bias$ 。(紀錄底線標註之結果，數值請列到小數第四位)。

Step4: 將 test data 輸入至 Step3 所訓練的 SVM decision function，對 50 筆 test data 分別進行分類決策，並記錄最終分類率 (classification rate, in %)。

Step5: 藉由作業 demo 程式畫出 training data 的 scatter plot 以及 hyperplane，並畫在同一張圖上。

Step6: 將 Step2 中的 training data 改成 test data，test data 改成 training data，重複 Step2 – Step5 進行交叉驗證。

Step7: 將 Step4 與 Step6 求出的兩個分類率平均，得到 平均分類率 (average classification rate, in %)，並記錄下來。

Step8: 將 penalty weight C 改為 100 並重複 Step1 – Step7。

Part2: RBF-kernel-based SVM (Initialization: $C=10$, $\sigma=5$)

Step1: 將 Iris dataset 的變色鳶尾花以及維吉尼亞鳶尾花分別設為 positive class 與 negative class，每個 class 皆採用第三個與第四個特徵。

Step2: 將 positive 與 negative 類別的前 25 筆 data 設為 training data，剩餘的 50 筆設為 test data。

Step3: 將 training data 送至 SVM 中訓練並求解 α 及 $bias$ 。(紀錄底線標註之結果，數值請列到小數第四位)。

Step4: 將 test data 輸入至 Step3 所訓練的 SVM decision function，對 50 筆 test data 分別進行分類決策，並記錄最終分類率 (classification rate, in %)。

Step5: 藉由作業 demo 程式畫出 training data 的 scatter plot 以及 hyperplane，並畫在同一張圖上。

Step6: 將 Step2 中的 training data 改成 test data，test data 改成 training data，重複 Step2 – Step5 進行交叉驗證。

Step7: 將**Step4**與**Step6**求出的兩個分類率平均，得到平均分類率(average classification rate, in %)，並記錄下來。

Step8: 將sigma改為1並重複**Step1 – Step7**。

Step8: 將sigma改為0.5並重複**Step1 – Step7**。

Step8: 將sigma改為0.1並重複**Step1 – Step7**。

Step8: 將sigma改為0.05並重複**Step1 – Step7**。

Part3: Polynomial-kernel-based SVM (Initialization: C=10, p=2)

Step1: 將Iris dataset的變色鳶尾花以及維吉尼亞鳶尾花分別設為positive class與negative class，每個class皆採用第三個與第四個特徵。

Step2: 將positive與negative類別的前25筆data設為training data，剩餘的50筆設為test data。

Step3: 將training data送至SVM中訓練並求解alpha及bias。(紀錄底線標註之結果，數值請列到小數第四位)。

Step4: 將test data輸入至**Step3**所訓練的SVM decision function，對50筆test data分別進行分類決策，並記錄最終分類率(classification rate, in %)。

Step5: 藉由作業demo程式畫出training data的scatter plot以及hyperplane，並畫在同一張圖上。

Step6: 將**Step2**中的training data改成test data，test data改成training data，重複**Step2 – Step5**進行交叉驗證。

Step7: 將**Step4**與**Step6**求出的兩個分類率平均，得到平均分類率(average classification rate, in %)，並記錄下來。

Step8: 將p改為4並重複**Step1 – Step7**。

Step8: 將p改為6並重複**Step1 – Step7**。

討論：

1. Linear SVM與kernel-base SVM所訓練的hyperplane有何差異?
2. 隨著kernel parameter的改變，hyperplane是否有過度擬合(overfitting)的現象發生?若有請根據結果(CR及scatter plot)詳述討論。

將上列實驗之結果(包括一些step中要記錄的結果)及討論，整理成表格，做詳細的討論，寫在報告中並以紙本報告呈現。程式碼請e-mail到助教信箱。

Deadline：2020/5/19(three weeks)

聯絡方式：

助教：蕭玉聰

E-mail：chariestas520@gmail.com

研究室：綜科 707-3