Praktikum Maschinelles Lernen und Datenanalyse

Sommersemester 2010

Fachgebiet Maschinelles Lernen
Institut für Softwaretechnik und theoretische Informatik
Fakultät IV, Technische Universität Berlin
Prof. Dr. Klaus-Robert Müller
Email: klaus-robert.mueller@tu-berlin.de

Übungsblatt 1: Matlab

Abgabeschluss: Montag, der 19.04.2010 um 10:00 Uhr.

Die Aufgaben sind via PASS abzugeben (siehe Link auf der Webseite) wobei der Username Eure Email-Adresse und das Passwort die Matrikel-Nr. ist. Auf der Webseite werden im Laufe der Woche Testskripte veröffentlicht.

Aufgaben

Aufgabe 1 [3 Punkte]

Schreibe eine Funktion `distmat` in einer Datei namens `distmat.m` mit der Signatur

```
[ D1, D2, td ] = distmat(X)
```

die für die Spaltenvektoren in `X` die Distanzmatrizen (nach L_2-Norm) `D1` und `D2` nach zwei unterschiedlichen Verfahren berechnet und deren Laufzeitdifferenz `td` ermittelt: Es sei

$$X = [x_1, x_2, \dots, x_n]$$

die $(d \times n)$-Matrix von Spaltenvektoren. Dann ist

$$(D_1)_{ij} = (D_2)_{ij} = \|x_i - x_j\|$$

wobei D_1 mit Hilfe von `for`-Schleifen berechnet und für die Berechnung von D_2 die Gleichung

$$\|x_i - x_j\|^2 = (x_i - x_j)^\top (x_i - x_j) = x_i^\top x_i - 2x_i^\top x_j + x_j^\top x_j$$

benutzt wird, um `for`-Schleifen zu vermeiden. Berechne die Differenz der Laufzeiten `td` mittels `tic` und `toc` wobei `td` positiv ist, wenn die Methode D_2 schneller war.

Anmerkungen: Da `tic` und `toc` kein sehr hochauflösender Timer ist, sollte die Matrix X gross genug gewählt werden, damit die Differenz messbar wird. Desweiteren könnten die Befehle `repmat` und `sum` für die Lösung der Aufgabe hilfreich sein. Versuche am besten die drei Terme der letzten Gleichung erstmal als drei getrennte Matrizen zu berechnen um sie dann zu einer Matrix zu addieren. Merke auch, dass die Gleichung die quadrierte Norm berechnet.

Aufgabe 2 [2 Punkte]

Schreibe eine Funktion `mydet` mit der Signatur

```
d = mydet(A, k)
```

welche die Determinante von `A` durch Entwicklung nach der `k`-ten Zeile durch Rekursion berechnet.

Zur Erinnerung: Die Determinante einer $(n \times n)$-Matrix A kann durch Entwicklung nach der k-ten Zeile berechnet werden als

$$\det(A) = \sum_{j=1}^{n} (-1)^{k+j} A_{kj} \det(\tilde{A}_{k,j})$$

wobei $\tilde{A}_{k,j}$ aus A durch Löschen der k-ten Zeile und j-ten Spalte entsteht. Für (1×1)-Matrizen gilt $\det(A) = A_{1,1}$. Teste die Funktion anhand einiger Matrizen und vergleiche das Ergebnis mit `det`.