Übungen Musterklassifikation
Sommersemester 2000
Prof. Dr. Stefan Posch

Institut für Informatik
Universität Halle

Blatt 4

Aufgabe 4.1

Zeigen Sie dir Korrektheit der rekursiven Berechnung der Kovarianzmatrix aus der Vorlesung.

Aufgabe 4.2

Betrachten Sie einen Bayes-Klassifikator mit klassenweiser Normalverteilung.

(a) Bestimmen Sie die Anzahl an Additionen, Subtraktionen und Multiplikationen zur Berechnung der Prüfgröße $d_\kappa(\vec{c})$ durch dirketes Auswerten von
$(\vec{c} - \vec{\mu}_\kappa)^T \underline{K}_\kappa^{-1} (\vec{c} - \vec{\mu}_\kappa)$.

(b) Überlegen Sie sich eine Möglichkeit zur Reduktion des Aufwandes.

Aufgabe 4.3

Betrachten Sie einen Bayes-Klassifikator, bei dem für alle Klassen die Merkmale unkorreliert vorliegen, die Kovarianzmatrizen also (je Klasse unterschiedliche) Diagonalmatrizen sind.

(a) Wie sehen die Komponenten d_i der Unterscheidungsfunktion $\vec{d}(\vec{c})$ aus?

(b) Wann kann die Annahme unkorrelierter Merkmale sinnvoll sein?

Aufgabe 4.4

Skizzieren Sie die Klassengebiete für folgenden Bayes-Normalverteilungsklassifikator ohne Rückweisung:

$$p(\vec{c} \mid \omega_1) = \mathcal{N}_{\vec{c}}(\vec{\mu}_1, \underline{K}_1) \text{ mit } \vec{\mu}_1 = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ und } \underline{K}_1 = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$p(\vec{c} \mid \omega_2) = \mathcal{N}_{\vec{c}}(\vec{\mu}_2, \underline{K}_2) \text{ mit } \vec{\mu}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ und } \underline{K}_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$$

Zusätzlich gelte $P(\omega_1) = P(\omega_2) = \frac{1}{2}$

Aufgabe 4.5 *

Implementieren Sie einen Bayes-Normalverteilungsklassifikator ohne Rückweisung (d.h. Trainingsprogramm und Klassifikationsprogramm) und testen Sie ihn an der Trainings- und Teststichprobe `/home/posch/texte/lehre/ha/MK99/data/letter.training` bzw. `/home/posch/texte/lehre/ha/MK99/data/letter.test`