Übungen Musterklassifikation
Sommersemester 2000
Prof. Dr. Stefan Posch

Institut für Informatik
Universität Halle

Blatt 6

Aufgabe 6.1 *

Implementieren Sie einen

- harten Vektorquatisierer
- weichen Vektorquatisierer
- LBG-Algorithmus zum Vektorquatisieren

und bestimmen Sie für die Daten in

```
helios:/home/posch/data/Klassifikation/MischA.data
helios:/home/posch/data/Klassifikation/MischB.data
```

Mischverteilungen und diskutieren Sie das unterschiedliche Verhalten sowie den Verlauf der Likelihood-Funktionen.

Aufgabe 6.2

Berechnen Sie die optimale Parametermatrix $\underline{A}$ eines Polynomklassifikators ersten Grades (direkt und nach Gauss-Jordan) für folgende Stichprobe.

$$\omega_1 = \{(1,1),1,2)\}$$

$$\omega_2 = \{(-1,0),(-1,-1),(-1,1)\}$$

Vergleichen Sie die direkte Lösung mit der nach Gauss-Jordan erhaltenen.

Aufgabe 6.3

(a) Berechnen Sie die Größe der Momentenmatrix $\underline{M}_{\vec{z}}$ eines Polynomklassifikators (in Byte), für einen d-dimensionalen Merkmalsvektor $\vec{c}$, K-Klassen und dem Polynomgrad P.

(b) Wie läßt sich diese Momentenmatrix effizient berechnen?

(c) Angenommen, der Wertebereich der Komponenten des 2-dimensionalen Merkmalsvektors $\vec{c}$ ist das Intervall $[0, 1000]$. Welche Probleme ergeben sich bei einem Polynomklassifikator 10-ten Grades und wie lassen sie sich beheben?

Aufgabe 6.4

Schätzen Sie (per Programm) für die Stichprobe in

`/home/posch/texte/lehre/ha/MK99/data/DreiKlassen.data`

die Parameter der klassenspezifischen Verteilungen bei

(a) beliebiger Normalverteilung je Klasse

(b) Normalverteilung mit diagonaler Kovarianzmatrix je Klasse

(c) eine gemeinsame, aber beliebige Kovarianzmatrix für alle Klassen

(d) Vergleichen Sie graphisch und anhand der Erkennungsrate (wieviele Muster werden korrekt klassifiziert?) folgende Klassifikatoren:

- Bayes-Klassifikator ohne Rückweisungen für die oben geschätzen Verteilungen
- Mahalanobis- und Euklidischer-Klassifikator

Aufgabe 6.5 *

Versuchen Sie den Polynom-Klassifikator in

`helios:/home/posch/PolyKlass`

zu compilieren und trainieren Sie ihn an der Stichprobe aus Aufgabe 6.4.

Vergleichen Sie die Klassifiaktionsergebnisse

Aufgabe 6.6

(a) Konzipieren Sie für einen Polynomklassifikator ein Rückweisungskriterium für Muster aus nicht modellierten Klassen, die also die closed world assumption verletzen. Benutzen Sie hierzu die klassenweise Betrachtung der Unterscheidungsfunktion $d_\kappa(\vec{c})$.

(b) Bestimmen Sie analytisch und/oder experimentell das Rückweisungsgebiet für das Klassifikationsproblem aus Aufgabe 6.4.

(c) Vergleichen Sie dieses Gebiet mit Rückweisungskriterien für den Bayes-Klassifikator und den optimalen Klassifikator für klassenunabhängige Kosten V_f und V_r für Fehlklassifikation bzw. Rückweisung.