

Übung zur Vorlesung “Statistische Methoden der Datenanalyse”  
H. Kolanoski, M. Kowalski – SS 2002

Blatt 7

**Aufgabe 11: Binormal-Verteilung (10 Punkte)**

Erzeugen Sie eine zweidimensionale Normalverteilung der Variablen  $(x_1, x_2)$  mit

$$\sigma_1 = 5, \sigma_2 = 10$$

- Erzeugen und plotten Sie eine Stichprobe von 1000 Ereignissen in einem Bereich von jeweils etwa  $\pm 3\sigma$ .
- Bestimmen Sie die Kovarianzmatrix der Stichprobe.
- Transformieren Sie jedes Ereignis  $(x_1, x_2)$  durch eine Drehung um  $+30^\circ$  nach  $(x'_1, x'_2)$ , plotten Sie ebenfalls das Ergebnis und bestimmen Sie die Kovarianzmatrix.
- Plotten Sie die Verteilung von  $x'_1$  mit den Selektionsschnitten:

$$\begin{aligned} \mu'_2 + \sigma'_2 < x'_2 < \mu'_2 + 2\sigma'_2 \\ -(\mu'_2 + \sigma'_2) > x'_2 > -(\mu'_2 + 2\sigma'_2) \end{aligned}$$

- Zeichnen Sie in den Plot von a) die Konturlinien zu gleicher Wahrscheinlichkeitsdichte, die die Hauptachsen bei  $\pm\sigma_i$ ,  $i = 1, 2$ , schneiden.
- Schätzen Sie mit der Hit&Miss-Methode ab, welcher Prozentsatz der Wahrscheinlichkeit innerhalb dieser Konturlinien liegt (d. h. welches Vertrauensniveau durch diese Konturlinien definiert wird).