

Interaktives Mathematisches Paket SS 04
Übungen 2.4.2004

Geben Sie Beispiel 30 bis 18.4.2004 in Form eines M-Files (name_30.m) ab. Wenn Sie das Beispiel in einer Gruppe bearbeiten, geben sie nur ein File ab und schreiben Sie die Namen in das File.

29. Schreiben Sie einen MATLAB-Skriptfile, der für gegebene Spaltenvektoren x und y der Länge n folgende Rechnungen ausführt:

- (a) Berechnung der Mittelwerte $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$, $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$;
- (b) Berechnung der Varianz von x : $\sigma_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - \bar{x}^2$;
- (c) Berechnung der Kovarianz: $\text{cov} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i y_i - \bar{x} \cdot \bar{y}$;
- (d) Berechnung der Parameter der Regressionsgeraden: $k = \text{cov} / \sigma_x^2$, $d = \bar{y} - k\bar{x}$;
- (e) Grafik der Datenpunkte (x_i, y_i) (als Kreise), und Zeichnen der Regressionsgeraden $y = kx + d$.

Können Sie die Rechnungen ohne Verwendung von `for`-Schleifen durchführen?

30. Sie spielen Roulette im Casino und setzen dabei immer auf die Farbe rot. Wenn sie gewinnen, erhalten sie einen Gewinn in der gleichen Höhe wie ihr Einsatz war, wenn sie verlieren, verfällt ihr Einsatz. Die Bank gewährt ihnen unbeschränkt Kredit, d.h. sie können einen beliebigen negativen Kontostand während des Spiels haben. Sie starten mit einem Grundeinsatz E_0 von 100 Euro und spielen mit der folgenden (übrigens im Casino verbotenen) Strategie: Wenn sie verlieren, verdoppeln sie im nächsten Spiel ihren Einsatz. Sobald sie gewinnen, stecken sie ihren Gewinn ein und starten erneut mit dem Grundeinsatz.

Simulieren sie diese Spielstrategie in einem Matlab Programm. Zur Verfügung steht ihnen der Matlab Befehl `ceil((37*rand-18)/37)` der bei Aufruf in Matlab zufällig die Werte 1 (=rot) oder 0 (=schwarz oder zero) liefert. In jedem Schritt soll die Nachricht 'gewonnen' oder 'verloren', der aktuelle Kontostand K (der natürlich bei längerem Verlust auch negativ sein kann) und die Einsätze für das aktuelle und das nächste Spiel ausgegeben werden. Beenden sie die Berechnung, wenn der Kontostand den Wert $10 E_0$ erreicht hat. Am Anfang beträgt der Kontostand E_0 .

31. Ein Betrag zwischen 1 und 99 Euro soll in Euroscheinen und Münzen mit den üblichen Werten 1,2,5,10,20 und 50 Euro herausgegeben werden. Schreiben sie ein Matlab Programm, das den gegebenen Betrag in Scheinen und Münzen darstellt. D.h. Eingabe: Betrag B Ausgabe: Vektor `stueckelung`. Komponenten des Vektors sind der Reihe nach die Anzahl der Fünfziger Scheine, die Anzahl der Zwanziger Scheine, die Anzahl der Zehner Scheine, die Anzahl der Fünfer Scheine, die Anzahl der Zweier Münzen, die Anzahl der Einer Münzen.
32. Ein Betrunkener steht in der Mitte einer Klippe von 7 Schritten Breite (je 3.5 nach rechts und links). Ob er einen Schritt nach rechts oder links wankt, entscheidet der Zufall (if `rand > 0.5` ...). Nach wie vielen Schritten fällt der Betrunkene von der Klippe?
- (a) Schreiben Sie ein Programm, das solange Schritte mit Zufallsgenerator bestimmt, bis der Betrunkene von der Klippe fällt, und am Ende die Anzahl der Schritte ausgibt.

- (b) Schreiben Sie ein Programm, das den obigen Versuch 100 mal durchführt, und abschließend eine Statistik über die Anzahl der getanen Schritte ausgibt: Wie oft hat der Betrunkene 4,5,6,... Schritte überlebt?
33. Beim NIM-Spiel liegen 10 Stäbchen. Abwechselnd dürfen die beiden Spieler mit jedem Zug ein bis drei Stäbchen entnehmen. Wer das letzte Stäbchen entnimmt, hat gewonnen. Schreiben Sie ein Programm mit folgendem Ablauf:
- Beim Start schreibt der Computer 10 als Anzahl der vorhandenen Stäbchen (disp). Der User hat den ersten Zug.
 - Ist der User am Zug, so fragt der Computer mittels "input" ab, wieviel Stäbchen der User entnehmen will. Entnimmt der User alle restlichen Stäbchen, so hat er gewonnen, und ein neues Spiel beginnt. Andernfalls ist der Computer am Zug. Gibt der User eine ungültige Zahl ein, so wird das Programm beendet.
 - Ist der Computer am Zug, so entnimmt er, wenn nur mehr höchstens drei Stäbchen liegen, alle, und hat gewonnen. Ein neues Spiel beginnt. Andernfalls wird die Anzahl der entnommenen Stäbchen durch eine Zufallszahl bestimmt ($1+\text{fix}(3*\text{rand})$) und die Anzahl der verbleibenden Stäbchen angeschrieben.

(Tip: Das ganze Programm ist eine while-Schleife, die endet, wenn der User eine falsche Zahl eingibt.) Finden Sie die optimale Strategie und programmieren Sie den Computer auf diese statt auf die obige Zufallsstrategie.