

# Numerische Mathematik 1

Wintersemester 2014/15

## Programmierblatt 0

### Aufgabe 1 (Matrizen)

- (a) Schreiben Sie ein MATLAB-Programm, welches für beliebiges  $n > 0$  eine  $3n \times 3n$ -Schweizerkreuzmatrix

$$\begin{matrix}
 \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}, & \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}, & \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \\
 n = 1 & n = 2 & n = 3
 \end{matrix}$$

erzeugt.

- (b) Schreiben Sie ein MATLAB-Programm, welches für beliebiges  $n > 2$  verifiziert, dass der MATLAB-Befehl `magic(n)` wirklich ein magisches  $n \times n$ -Quadrat liefert, d.h. die Summen der Elemente aller Zeilen, aller Spalten und der beiden Diagonalen gleich sind.
- Verwenden Sie zur Umsetzung in Ihrem Programm `for`-Schleifen.
  - Verwenden Sie zur Umsetzung in Ihrem Programm die Befehle `sum`, `diag`, `fliplr` und `flipud`.
  - Verwenden Sie die Befehle `tic` und `toc`, um die Laufzeiten von (i) und (ii) zu vergleichen.

### Aufgabe 2 (Heron-Verfahren)

Das Heron-Verfahren zur Berechnung der dritten Wurzel einer Zahl  $c > 0$  ist durch

$$x_{n+1} = \frac{1}{3} \left( 2x_n + \frac{c}{x_n^2} \right)$$

gegeben. Schreiben Sie ein MATLAB-Programm

$$[x, \text{iter}] = \text{heron3}(c, \text{tol}),$$

dass die dritte Wurzel einer Zahl  $c > 0$  bis auf eine gewisse Genauigkeit approximiert. Verwenden Sie die Relation

$$|x_{n+1} - x_n| \leq \text{tol}$$

als Abbruchkriterium. Falls nur ein Eingabeparameter vorgegeben wird, soll `tol=eps` gesetzt werden. Stellen Sie sicher, dass Ihr Programm selbstständig abbricht, wenn das Verfahren nicht genügend schnell konvergiert.

---

Die Aufgaben werden am **Donnerstag, den 23. Oktober 2014, 15:45 Uhr** und am **Montag, den 27. Oktober 2014, 09:45 Uhr** in den Programmierkollaboratorien besprochen.

#### Homepage:

Unter <http://www.math.kit.edu/ianm3/lehre/numa12014w/> erreichen Sie die Homepage zur Vorlesung. Dort finden Sie neben den aktuellen Übungsblättern auch alle Informationen zum Vorlesungsbetrieb.