Einführung in MATLAB

Jochen Schulz

Einheit 1

Hinweis: Alle Aufgaben (bis auf Aufgabe 6) sollen ohne Verwendung von Schleifen gelöst werden.

Aufgabe 1 - Punkte

Starten Sie das Programm `plot_poly`. Der Graph welchen Polynoms wird dargestellt? Erklären Sie das Programm `ausw_poly2`.

Aufgabe 2 - Punkte

Stellen Sie das Polynom

$$p(x) = x^5 - 4x^4 - 10x^3 + 40x^2 + 9x - 36$$

grafisch dar. Wo sind die Nullstellen?
Hinweis: Benutzen sie die Eigenwerte (`eig`) der Begleitmatrix

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 36 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & -9 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -40 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 10 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 3 - Punkte

Geben Sie die folgende Zeile ein:

```
x=1e-15; ((1+x)-1)/x
```

Wie interpretieren Sie das Ergebnis? (Testen Sie auch `x=1e-16`!)

Aufgabe 4 - Punkte

Berechnen Sie $\sum_{j=2}^{1000} \frac{1}{log(j)j}$ und $\sum_{j=1}^{1000} \frac{1}{j}$.

Aufgabe 5 - Punkte

Welchen Grenzwert hat $\frac{1}{\pi^2} \sum_{j=1}^{\infty} \frac{1}{j^2}$?

Aufgabe 6 - Punkte

Betrachten Sie die Mandelbrot-Menge in $[-1, -0.4] \times [-0.6, 0]$!

Aufgabe 7 - Punkte

Interpretieren Sie das Ergebnis der Eingabe

```
a=100:2:200;
b=[1 4 10];
a(b)
```

....

Aufgabe 8 - Punkte

Erzeugen Sie die (100×100) - Matrix

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & & & 0 \\ -1 & 2 & -1 & & \\ & \ddots & \ddots & \ddots & \\ & & -1 & 2 & -1 \\ 0 & & & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

und berechnen Sie ihre Determinante.

....

Aufgabe 9 - Punkte

Erzeugen Sie eine Hilbert Matrix der Größe 50. (Befehl `hilb`) Addieren Sie die Einträge der dritten Spalte!

....

Aufgabe 10 - Punkte

Schreiben Sie eine Funktion, die zu einem gegebenen Vektor dessen Durchschnitt berechnet und zurückgibt.

....

Aufgabe 11 - Punkte

Schreiben Sie eine Funktion, die zu einem gegebenen Vektor $x = (x_1, \ldots, x_n)$ die Vandermonde-Matrix

$$V := \begin{pmatrix} 1 & x_1 & x_1^2 & \ldots & x_1^{n-1} \\ 1 & x_2 & x_2^2 & \ldots & x_2^{n-1} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & x_n & x_n^2 & \ldots & x_n^{n-1} \end{pmatrix}$$

berechnet und zurückgibt.

Hinweis: `V=A.^B.` mit

$$A := \begin{pmatrix} x_1 & x_1 & x_1 & \ldots & x_1 \\ x_2 & x_2 & x_2 & \ldots & x_2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_n & x_n & x_n & \ldots & x_n \end{pmatrix}, \quad B := \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 & \ldots & n-1 \\ 0 & 1 & 2 & \ldots & n-1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 1 & 2 & \ldots & n-1 \end{pmatrix}$$