

Einführung in MATLAB und Python

Jochen Schulz

Einheit 4

Aufgabe 1

- Betrachten Sie die Datei `'daten.dat'`.
- Schreiben Sie ein Programm, dass die Daten importiert und die Funktion anhand der gegebenen geeigneten Daten plottet.

Aufgabe 2

- Generieren sie zufällige Koordinaten im Intervall $[0, 1] \times [0, 1]$ und berechnen sie zu diesen Punkten

$$f(x, y) = \sin(4\pi x) \cos(2\pi y)$$

- Plotten Sie zuerst nur die Punkte.
- Interpolieren sie die Punkte auf einem regelmässigen Gitter und erstellen Sie Grafiken mit `surf()` und `contour()`.
- Beschriften Sie die Konturlinien von `contour`.
- Untersuchen Sie den Einfluß der verschiedenen Interpolationsmethoden.

Aufgabe 3

- (a) Laden Sie mittels `load census` | `loadtxt('census.csv', delimiter=',')` die U.S. Population von 1790 bis 1990 in ihren Speicher und stellen Sie die Zahlen grafisch dar.
- (b) Interpolieren Sie die Kurve mit verschiedenen Methoden. Welche funktionieren am besten?
- (c) Schätzen Sie mit Hilfe von kubischen Splines die Bevölkerungszahl im Jahr 2050.

Aufgabe 4

Schreiben Sie eine Funktion, die eine beliebige Textdatei einliest und auswertet. Output-Argumente sollen die Anzahl der Zeilen und Zeichen der Datei und das häufigste vorkommene Zeichen sein.

Aufgabe 5

Schreiben Sie eine rekursive Funktion, die aus gegebenen x und $n \in \mathbb{N}$ die Potenz x^n berechnet.

Hinweis: Benutzen Sie

$$x^n = \begin{cases} x^{n/2} x^{n/2}, & n \text{ gerade} \\ x x^{(n-1)/2} x^{(n-1)/2}, & n \text{ ungerade} \end{cases}$$

Schreiben sie auch die iterative Funktion und vergleichen sie beide Varianten.

Aufgabe 6

Laden sie sich das Programm `mandel.m` herunter (unter Dateien in StudIP zu finden). Analysieren sie das Programm und modifizieren sie es dann so, dass der sichtbare Ausschnitt $[x_{min}, x_{max}] \times [y_{min}, y_{max}]$ interaktiv verändert wird.

- Durch Drücken der linken Maustaste auf einen bestimmten Punkt (x, y) der Grafik soll die Grafik neu erstellt werden, wobei (x, y) das Zentrum des neuen Ausschnitts mit Größe

$$\left(2 \frac{x_{max} - x_{min}}{3}, 2 \frac{y_{max} - y_{min}}{3}\right)$$

ist.

- Durch Drücken der rechten Maustaste auf einen bestimmten Punkt (x, y) der Grafik soll die Grafik neu erstellt werden, wobei (x, y) das Zentrum des neuen Ausschnitts mit Größe

$$\left(3 \frac{x_{max} - x_{min}}{2}, 3 \frac{y_{max} - y_{min}}{2}\right)$$

ist.

- Drücken der mittleren Maustaste beendet das Programm.

Hinweis: Dies ist eine reine Matlab-Aufgabe

Aufgabe 7

Wir betrachten die Folge

$$x_{n+1} = \frac{1}{2}x_n + \frac{1}{x_n}, \quad n = 1, 2, \dots$$

Schreiben Sie eine Funktion, die zu einem gegebenen Startwert x_1 die kleinste Zahl n berechnet mit

$$|x_{n+1} - x_n| \leq 10^{-4}.$$

Aufgabe 8

Schreiben sie das Programm für die Bezier-Polynome so um, dass es mit einer beliebigen Anzahl von Kontrollpunkten umgehen kann. Entfernen sie die Eingabe per Maus, schreiben sie die Polynome in eine Funktion um und lagern ebenso die Bernstein-Polynome in eine eigene Funktion aus. Testen sie ihr Programm mit verschiedenen Kontrollpunkten.