

Einführung in MATLAB

Dr. J. Schulz

Einheit 4

Aufgabe 1 :

- Betrachten Sie die Datei 'daten.dat' mittels des Befehls: `type daten.dat`.
- Schreiben Sie ein Programm, dass die Daten importiert und die Funktion anhand der gegebenen Daten plottet.

Aufgabe 2 :

- Erzeugen Sie drei Vektoren durch

```
x = rand(2000,1);
y = rand(2000,1);
z = 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()`, `mesh()` und `contour()`.
- Beschriften Sie die Konturlinien von `contour`.
- Untersuchen Sie den Einfluß der verschiedenen Interpolationsmethoden.

Aufgabe 3 :

- (a) Laden Sie mittels `load census` die U.S. Population von 1790 bis 1990 in ihren Speicher und stellen Sie die Zahlen grafisch dar.
- (b) Interpolieren Sie mit Hilfe der Oberfläche die Daten! Welche Methode funktioniert am besten!
- (c) Schätzen Sie mit Hilfe des kubischen Splines die Bevölkerungszahl 2050.

Aufgabe 4 :

Modifizieren Sie das Programm `mandel.m` aus der ersten Vorlesung derart, dass der analysierte 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.

Aufgabe 5 :

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 6 :

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

Hinweis: Benutzen Sie

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

und die MATLAB-Funktion `mod(n,2)`, die 0 ergibt, falls n gerade ist und 1 sonst.

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 :

Welche Werte besitzen x_1 , x_2 , x_3 am Ende der jeweiligen Eingaben?

- (a) `>> x=[1 2 3 4];`
`>> y=[0 3 2 4];`
`>> x1= (y-x > 0) & (x ~= 1)`
- (b) `>> x=sin(1:100);`
`>> x2=length(x)`
- (c) `>> x=linspace(0,1,10);`
`>> y=1:2:6;`
`>> x3=x(y)`

Aufgabe 9 :

Die folgenden Befehlszeilen sind fehlerhaft. Erklären Sie jeweils den Fehler!

- (a) `>> x=100:200;`
`>> y=linspace(300,400,100);`
`>> z=x.*y.*2`
- (b) `>> clear all`
`>> z(5)=10;`
`>> a=(6:10).^z;`
`>> b=a.*ones(5,1)`