

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 Matlab-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)
```