

Einführung in MATLAB

Dr. J. Schulz

18.09.2009

Klausur

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Σ
Punkte												

Bitte eintragen:

Nachname:	
Vorname:	
Studiengang:	
Semester:	
Immatrikulationsnummer:	

Hinweise:

- Die Klausur beginnt um 10.00 Uhr und endet um 12.00 Uhr.
- Benötigte Hilfsmittel sind Stift und Papier.
- Erlaubte Hilfsmittel sind gedruckte sowie handgeschriebene Notizen oder Skripte.

Aufgabe 1

3 Punkte

Was ist ein Cell-Array? Worin unterscheidet sich ein Cell-Array von einem normalen Array? Geben sie einen typischen Fall an, in dem mit Cell-Arrays gearbeitet wird!

Aufgabe 2

3 Punkte

Schreiben sie eine anonyme Funktion, die

$$f(s) = \int_0^1 e^{-st} \sin(t^2) dt$$

approximiert.

Hinweis: Numerische Integration von $\int_a^b f(x) dx$ erfolgt durch `quad(f,a,b)`.

Aufgabe 3

3 Punkte

Wie erzeugen sie ohne Schleifen in MATLAB aus einem Vektor $x = (x_1, \dots, x_n)$ die Vandermonde-Matrix

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

Aufgabe 4

4 Punkte

Betrachten sie die folgenden Eingaben:

```
>> A = reshape(1:4,2,2);  
>> B = [ 8 9; 10 11];  
>> C = cat(3,A,B);  
>> D = C([1 3 5]);
```

Welche Werte haben A, B, C und D?

Aufgabe 5

5 Punkte

Schreiben sie eine Funktion mit Input-Variablen x_0 und TOL , die die Folge

$$x_{n+1} = x_n - \frac{x_n^2 - 5}{2x_n}, \quad n \in \mathbb{N}$$

berechnet und abbricht, wenn $|x_n - x_{n-1}| \leq TOL$ ist. Die Funktion soll x_n und das zugehörige n zurückgeben.

Aufgabe 6

6 Punkte

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

```
(a) >> a = [ 1 2 3 4];  
    >> b = [ 0 3 0 4];  
    >> x1 = (a-b > 1) | (b ~= 0)
```

```
(b) >> A = diag (1:10);  
    >> A(1:8,:) = [];  
    >> x2 = size(A(:,2:4));
```

```
(c) >> x = [Inf NaN];  
    >> y = [Inf NaN];  
    >> x3 = ( x == y );
```

Aufgabe 7

4 Punkte

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

```
(a) >> f = 'x.^2+1';  
    >> g = [1 1 1];  
    >> h = g(f(1));
```

```
(b) >> a = 1 + 0:4;  
    >> b(6) = 5;  
    >> plot(a,b);
```

Aufgabe 8

6 Punkte

Erklären sie die Funktionsweise von `meshgrid` am Beispiel eines Plots der Funktion

$$f(x, y, z) = \sin(2x) \cos(3y) \sin(z), \quad (x, y, z) \in [0, 1]^3$$

mit Hilfe des Kommandos `slice`.

Aufgabe 9

10 Punkte

Schreiben sie ein Programm, das eine Matlab-GUI erzeugt, welches folgende Elemente enthalten soll:

- 2 Axen-Elemente und
- ein editierbares Text-Feld.

Die GUI soll $f(x, y) = \sin(x)\cos(y)$ verarbeiten. Die Datenpunkte für x und y sollen durch zufällig verteilte Punkte erzeugt werden (Hinweis: `rand`) und die Funktionswerte sollen in der einen `axes` mit `plot3` ausgegeben werden. In der anderen `axes` soll die Funktion per `surf` dargestellt werden. Dafür müssen die Datenpunkte auf einem regelmässigen Gitter interpoliert werden. In dem Textfeld soll die Interpolationsmethode gewählt werden können ('`cubic`' oder '`linear`') (Dies ist auch das einzige Element mit einem Callback).

Hinweis: Die `positions` können aus Gründen der Vereinfachung weggelassen werden.

Tip: für `axes` muss ein Vater angegeben werden.

Aufgabe 10

10 Punkte

Schreiben sie eine Funktion, die einen bis mehrere zu übergebene Strings in inline-functions konvertiert und vektorisiert. Die Funktion soll ansonsten noch die Anzahl der Evaluationspunkte, die untere Schranke und die obere Schranke übergeben bekommen können (in dieser Reihenfolge). Setzen sie für alle Variablen Default-Werte, falls diese nicht übergeben werden. Danach sollen alle Funktionen in einem 2D-Plot grafisch dargestellt werden.

Aufgabe 11

6 Punkte

Gegeben sei eine Datei '`dummy.csv`' mit folgendem Inhalt:

```
0,5,3,7
76,23,1,8
34,176,84,0
```

Schreiben sie ein Programm, welches diese Datei einliest und die jeweiligen Werte in einer Matrix abspeichert. Das Programm soll so flexibel sein, dass es auch Dateien einlesen kann, welche eine unterschiedliche Anzahl von kommaseparierten Zeilen und Spalten besitzen (vorausgesetzt in jeder Zeile, sind stets genauso viele Einträge).

Hinweis: `csvread` darf nicht benutzt werden und es brauchen keine Überprüfungen gemacht werden.