

# Einführung in MATLAB

Dr. J. Schulz

16. September 2009

## Klausur

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	$\Sigma$
Punkte													

Bitte eintragen:

Nachname:	
Vorname:	
Studiengang:	
Semester:	
Immatrikulationsnummer:	

### Hinweise:

- Die Klausur beginnt um 10.00 Uhr und endet um 12.00 Uhr.
- Erlaubte (und benötigte) Hilfsmittel sind Stift, Papier sowie gedruckte wie 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**

4 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**

6 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

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

mit Hilfe des Kommandos `surf`.

### Aufgabe 9

8 Punkte

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

- 2 Axen-Elemente nebeneinander
- eine Gruppe von editierbaren Text-Feldern auf der rechten Seite und
- ein popupmenu mit 4 Einträgen

Das Popupmenu und die Textfelder-gruppe sollen unterschiedliche Callback-Funktionen besitzen, welche bei fehlerhaften Eingaben eine Fehlerdialogbox öffnen und bei einer richtigen Eingabe in beide Axen malen

Bemerkung: Es reicht in Teilen auch ein Pseudocode, wichtig ist die Grundstruktur.

**Aufgabe 10**

4 Punkte

Schreiben Sie eine Funktion, die einen bis mehrere zu übergebene Strings in inline-functions konvertiert und vektorisiert. Die Funktion soll beliebige Anzahl von function-strings erhalten können und ansonsten noch die untere Schranke und die obere Schranke übergeben bekommen können. Überprüfen sie die Anzahl und den Typ der Argumente und setzen sie für alle 3 Variablen Default-Werte. Nach der Überprüfung soll die Funktion in einem 2D-Plot grafisch dargestellt werden.

**Aufgabe 11**

6 Punkte

Woraus bestehen die beiden Möglichkeiten C-Programme mit Matlab zu kombinieren ? Erklären sie möglichst genau die Grundstruktur beider Varianten in dem sie jeweils ein Grundgerüst aufschreiben und Kommentieren: Welche Funktionen werden gebraucht, was muss wie über-  
setzt werden etc.

**Aufgabe 12**

4 Punkte

Schreiben sie ein Skript-file welches eine Grafik erstellt, die mehrere unterschiedlich gezeichnete Kurven und eine Legende besitzt. Ändern sie nachträglich mittels des handles den Titel und die Achsen-Beschriftung.

**Aufgabe 13**

4 Punkte

LGS loesen ? cond ? norm ? (gleich sparse mit einbauen ?) LGS von einer 3dim-funktion loesen.  
(entsprechendes umsortieren, repmat, plot) polynomialinterpolation griddata mehrdimensionale arrays

**Aufgabe 14**

4 Punkte

Schreiben sie ein Programm, welches eine Datei öffnet, die komma-separierte Zahlen enthält, deren Inhalt zeilenweise ausliest und die jeweiligen Werte in einer Sparse-Matrix abspeichert.