

MatLab Tutorial

Dieses Tutorial soll als Einführung in MatLab dienen. Im folgenden sollen Grundlagen von MatLab anhand einfacher Beispiele selbstständig erarbeitet werden.

Warum wird hier nicht alles Erklärt?

Nun, dafür gibt es zwei Gründe:

1. MatLab hat mittlerweile SEHR hohen Bekanntheitsgrad erreicht, und es existieren bereits unzählige Tutorials und Workshops in denen alles von Grundlagen bis zu den fortgeschrittenen Techniken erklärt wird. Hier sind einige von denen:

```
http://www.physik3.gwdg.de/~engster/matlab_tut.pdf
http://www.rz.uni-karlsruhe.de/download/files/matlab.pdf
http://www.math.ufl.edu/help/matlab-tutorial/
http://users.rowan.edu/~shreek/networks1/matlabintro.html
http://www.engin.umich.edu/group/ctm/basic/basic.html
```

Etliche weitere können ganz einfach „ergoogelt“ werden.

2. MatLab besitzt ausgezeichnete Hilfe-Dokumentation. Zu einem lässt sich zu jedem Befehl mit

```
help befehl;
```

im Konsolenmodus eine Kurz-Hilfe ausgeben, zum anderen lässt sich mittels „Hilfe“ → „MATLAB Hilfe“ (oder „F1“ :) der MatLab-Hilfe-Browser aufrufen in dem alle Funktionen von MatLab -nach Kategorien geordnet- sehr ausführlich erklärt werden;

Folgende Aufgaben sind auf die kommenden Praktikumsaufgaben ausgerichtet.

Implementieren Sie die Lösung zu jeder Aufgabe in einer separaten *.m Datei, die dann über die Konsole in der MatLab-Umgebung aufgerufen werden kann.

Aufgabe 1.1

Machen Sie sich mit Variablen und insbesondere mit Matrizen in MatLab vertraut. Implementieren Sie eine Funktion, die für ein als Parameter übergebenes $n \in \mathbb{N}$ in einer Doppelschleife eine $(n+1) \times (n+1)$ Matrix A , mit

$$a_{i,j} := \sin(\phi(i)^2 + \phi(j)^2),$$

$$\phi(k) := -\pi + k \frac{2\pi}{n}$$

erzeugt und diese dann mittels *mesh* graphisch darstellt.

Tip: benutzen sie folgende Möglichkeit Arrays zu definieren: $I = a : step : b$; Ergebnis: $I = [a, a + step, a + 2step, \dots, a + k \cdot step]$, wobei $k \cdot step \leq b$.

Aufgabe 1.2

Lösen Sie die Aufgabe 1.1 mit Hilfe des Befehls *meshgrid*.

Tip: Schauen Sie sich den Operatoren \wedge und \ast an;
help .^

Aufgabe 1.3

Schreiben Sie den Script in der Aufgabe 1.1 bzw. 1.2 so um dass die Matrix A zurückgegeben wird. Erstellen Sie eine neue Funktion, die als Parameter ein $n \in \mathbb{N}$ bekommt. Zunächst Erstellen Sie zu diesem n die Matrix A mit Hilfe des Scripts aus 1.1 oder 1.2. Erstellen Sie nun einen Vektor B der Länge $n + 1$, der nur aus Einsen besteht. Lösen Sie dann das Lineare Gleichungssystem

$$(A - I_{n+1})X = B$$

und geben Sie die Lösung X mittels *plot* graphisch aus.

Tip: benutzen Sie zur Lösung des LGS den Operator \setminus ; Schauen Sie sich an (und benutzen Sie) die Befehle *ones*, *eye* und *zeros*;

Aufgabe 2.1

Machen Sie sich mit den Befehlen *persistent*, *global*, *clear* und *isempty* vertraut.

Aufgabe 2.2

Erstellen Sie eine Funktion namens *sinus* die **keine** Parameter bekommt. Schreiben Sie eine weitere Funktion *callSinus*, die als Parameter ein $n \in \mathbb{N}$ bekommt, und die Funktion *sinus* in einer Schleife aufruft. Speichern Sie die Rückgabewerte der Funktion *sinus* in einem Array und geben Sie diesen anschließend graphisch aus (*plot*). Die Funktion *sinus* zählt ihre **eigene** Aufrufe k und gibt den Wert $\sin(\frac{2k}{n}\pi)$ zurück.

Achtung: die Funktion *sinus* bekommt keine Parameter (!) den Parameter n bekommt nur die Funktion *callSinus*;

...und, kommt am Ende Sinus raus? ;)

Tip: Benutzen Sie *persistent* um die Aufrufe von *sinus* in einer lokalen Variable zu zählen, und *isempty* um diese zu initialisieren; Benutzen Sie weiter *global* um den Parameter n der Funktion *sinus* verfügbar zu machen;

SciLab

Alle oben aufgeführten Aufgaben lassen sich auch sinngemäß auf SciLab übertragen. Einige spezifische Befehle, wie *meshgrid*, *mesh* oder \ müssen allerdings durch ihre äquivalente Entsprechung in SciLab ersetzt werden. Ausser der Hilfe existieren auch für SciLab viele Tutorials im Internet. Z.b.:

<http://www.phy.hw.ac.uk/~peckham/programming/scilab/node1.html>

SciLab können Sie unter

<http://scilabsoft.inria.fr/>

kostenlos downloaden.

Viele Erfolg!