

SV0: Rechnerpraktikum

Abgabe: bis zum 09.11.2016

Abzugeben: fakultaet1.m, fakultaet2.m, fakultaet3.m, fakultaet4.m, binomial.m, aufgabe3.m, haeufigkeit.m, aufgabe5.m in einem Archiv

Einführung in MATLAB

Mit dem ersten Arbeitsblatt soll die Verwendung von Bibliotheks- und eigenen MATLAB-Funktionen geübt werden.

Fakultät

$n! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$ mit $0! = 1$ und $n \in \mathbb{N}$

Binomialkoeffizient

$$\binom{n}{k} = \frac{n \cdot (n-1) \cdot \dots \cdot (n-k+1)}{k!} \text{ mit } n \in \mathbb{R} \text{ und } k \in \mathbb{N} \quad \binom{n}{0} = 1$$

1. Als erste Praktikumsaufgabe soll die Fakultät auf vier verschiedene Varianten berechnet werden.

Bei allen Varianten soll zunächst der Eingabeparameter x überprüft werden. Hierbei soll x ein Skalar sein. Werden der jeweiligen Funktion Vektoren oder Matrizen übergeben, soll eine passende Fehlermeldung ausgegeben werden. Zusätzlich soll überprüft werden, ob x eine natürliche Zahl ist. Ist dies nicht der Fall, soll ebenfalls eine Fehlermeldung ausgegeben werden. Danach soll die Berechnung entsprechend der nachfolgenden Punkte erfolgen:

- a) Programmieren Sie die MATLAB-Funktion: function $y = \text{fakultaet1}(x)$.
Die Berechnung soll mit Hilfe einer Schleife erfolgen.
- b) Programmieren Sie die MATLAB-Funktion: function $y = \text{fakultaet2}(x)$.
Die Berechnung soll rekursiv erfolgen.
- c) Programmieren Sie die MATLAB-Funktion: function $y = \text{fakultaet3}(x)$.
Zur Berechnung erzeugen sie einen Vektor, der die Zahlen von 1 bis x enthält und nutzen dann die interne MATLAB-Funktion *prod*, um das Ergebnis zu berechnen.
- d) Programmieren Sie die MATLAB-Funktion: function $y = \text{fakultaet4}(x)$.
Suchen und verwenden Sie die interne MATLAB-Funktion.

Achtung: Verwenden Sie für jede Teilaufgabe eine separates m-file.

`>> help error, floor, for, if, isscalar, prod, while`

6 Punkte

2. Programmieren Sie nun den Binomialkoeffizienten(n,k) als MATLAB-Funktion: function $y = \text{binomial}(n,k)$.
Verwenden Sie hierzu die oben gegebene Formel. Überprüfen Sie, ob n und k Skalare sind und ob n eine reelle Zahl und k eine natürliche Zahl ist. Außerdem soll getestet werden, ob beide Eingabe-Parameter beim Funktionsaufruf übergeben werden. Geben Sie im jeweiligen Fehlerfall eine entsprechende Fehlermeldung aus.

`>> help isreal, nargin`

5 Punkte

3. Schreiben Sie das MATLAB-Skript `aufgabe3.m`.
Es soll zunächst die Matrix der Binomialkoeffizienten $\binom{n}{k}$ für ganzzahlige n, k im Intervall $n=-9:-1$ und $k=10:23$ berechnet werden.
Nun soll diese Matrix in 3d-Darstellung mit der MATLAB-Funktion `surf` visualisiert werden.
Achten Sie auf die korrekte Beschriftung der Diagrammachsen.

```
>> help surf, xlabel, ylabel, zlabel
```

3 Punkte

4. Programmieren Sie die MATLAB-Funktion: `function [wert, anzahl] = haeufigkeit(daten)`.
Die Funktion erhält als Eingabe ein Skalar, einen Vektor oder eine 2d Matrix. Es soll ermittelt werden, welche Werte, wie oft vorkommen. Das Ergebnis soll in Form von zwei Zeilen-Vektoren (`wert, anzahl`) zurückgegeben werden. Die vorkommenden Werte sollen aufsteigend sortiert werden.

```
>> help hist, reshape, transpose, unique
```

3 Punkte

5. Schreiben Sie das MATLAB-Skript `aufgabe5.m`.
Überprüfen Sie die in Aufgabe 4 programmierte Funktion mit der folgenden Eingabe:
`>> [wert, anzahl] = haeufigkeit([1 2 3 4; 5 8 5 8; 2 5 2 7])`.
Stellen Sie das Ergebnis als Balkendiagramm dar. Beschriften Sie die Diagrammachsen und geben Sie dem Balkendiagramm den Titel: „Ergebnis der Aufgabe 5“.

```
>> help bar, title
```

3 Punkte