

Übungen zur Vorlesung Einführung in das Programmieren für TM

Serie 6

Aufgabe 6.1*. Matlab stellt Ihnen eine umfangreiche Bibliothek mit zahlreichen nützlichen Funktionen zur Verfügung. Zu jeder Funktion erhalten Sie mit `help funktionsname` eine ausführliche Beschreibung. Erklären Sie die Verwendung von `find` und `max`. Was sind die möglichen Parameter? Was sind die möglichen Rückgabewerte? Überlegen Sie sich einfache Beispiele an Hand derer Sie die Funktionen illustrativ erklären können und halten Sie diese in einem einfachen Skript fest.

Aufgabe 6.2*. Schreiben Sie eine Funktion `[phi,psi]=bogenmass(theta)`, die einen im Gradmaß gegebenen Winkel θ ins Bogenmaß umrechnet. Es wird sowohl der Wert ϕ als auch der reduzierte Wert $\psi := \phi - 2k\pi \in [0, 2\pi)$ zurückgegeben, wobei $k \in \mathbb{N}$ geeignet gewählt ist. Verwenden Sie die Matlab-Funktion `mod` zur Berechnung von ψ . Speichern Sie den Source-Code unter `bogenmass.m` in das Verzeichnis `serie06`.

Aufgabe 6.3*. Was macht die folgende Matlab-Funktion?

```
function [y,j] = f(x)
j = 1;
absy = abs(x(1));
for k = 2:length(x)
    absx = abs(x(k));
    if absx > absy
        absy = absx;
        j = k;
    end
end
y = x(j);
```

Welchen Wert haben die Variablen `j`, `k`, `absx`, `absy` und `x` jeweils vor dem `end` in der vorletzten Zeile, wenn man die Funktion mittels

```
[y,j] = f([1,-3,3,2,4,-4])
```

aufruft? Schreiben Sie einen alternativen Source-Code, der anstelle der Schleife geeignete Matlab-Funktionen verwendet.

Aufgabe 6.4*. Die Summe $r = p + q$ zweier Polynome p, q ist wieder ein Polynom. Schreiben Sie eine Funktion `addPolynomials`, die die Summe r berechnet. Dabei sollen $p(x) = \sum_{k=1}^m a_k x^{k-1}$ und $q(x) = \sum_{k=1}^n b_k x^{k-1}$ in Form der Zeilenvektoren $a \in \mathbb{R}^m$ und $b \in \mathbb{R}^n$ ihrer Koeffizienten gespeichert werden. Realisieren Sie die Funktion ohne Schleifen unter Verwendung der MATLAB-Arithmetik. Speichern Sie den Source-Code unter `addPolynomials.m` in das Verzeichnis `serie06`.

Aufgabe 6.5. Starten Sie den Matlab-Interpreter, indem Sie in einer Shell den Befehl `matlab` eingeben. Informieren Sie sich über den Gebrauch der Verzweigung und der Zählschleife in Matlab, z.B. indem Sie in der Matlab-Shell die Befehle `help if` und `help for` eingeben. Was bedeutet der Befehl

```
vector = 14:-1:1;
```

im Unterschied zu

```
vector = 14:-1:1
```

Wie werden Vektoren und Matrizen in Matlab indiziert?

Aufgabe 6.6. Schreiben Sie eine Funktion `maxcompare`, die für zwei gegebene Vektoren $a, b \in \mathbb{R}^n$ zählt wie oft das Maximum $M = \max\{a_i, b_i \mid i = 1, \dots, n\}$ im Vektor a und b an der gleichen Stelle vorkommt. Zum Beispiel soll die Funktion für die Vektoren $a = (1.1, 4, 2e - 4, 4, 4, 3, 4, -1.5)$ und $b = (2.2, 4, 4, 2e - 5, 4, -1, 2.7, 4)$ den Wert 2 zurückgeben, da das Maximum $M = 4$ in beiden Vektoren an zwei Stellen nämlich $a_2 = b_2 = a_5 = b_5 = M$, gleichermaßen vorkommt.

Aufgabe 6.7. Schreiben Sie eine Funktion `cut`, die zu gegebenem $k \in \mathbb{N}$ aus einem Vektor $x \in \mathbb{R}^n$ alle Einträge x_j mit $|x_j| \geq k$ streicht. Anstatt Schleifen soll der Befehl `find` verwendet werden.

Aufgabe 6.8. Schreiben Sie eine Funktion `evalPolynomial`, die den Funktionswert $p(x) = \sum_{k=1}^n a_k x^{k-1}$ zurückgibt. Dabei werde das Polynom in einem Zeilenvektor $a \in \mathbb{R}^n$ der Länge n gespeichert. Falls x ein Spaltenvektor der Länge m ist, soll $p(x)$ ebenfalls ein Spaltenvektor der Länge m sein. Realisieren Sie die Funktion wieder unter Vermeidung von Schleifen.

Aufgabe 6.9. Schreiben Sie eine Funktion `skalarprodukt`, die das Skalarprodukt zweier Vektoren $x, y \in \mathbb{R}^n$ berechnet, ohne Schleifen zu verwenden. Dabei dürfen x und y Spalten- oder Zeilenvektoren sein, die ggf. mittels `reshape` auf passende Form gebracht werden.

Aufgabe 6.10. Schreiben Sie eine Funktion `minabs`, die von zwei Werten $x, y \in \mathbb{R}$ denjenigen zurückliefert, dessen Absolutbetrag kleiner ist. Der Absolutbetrag wird in Matlab durch `abs` gegeben. Realisieren Sie die Funktion mit und ohne die Verwendung von `min`.