

Übungen zur Vorlesung Einführung in das Programmieren für TM

Serie 7

Die Aufgaben mit Stern () sind bis zur nächsten Übung vorzubereiten und werden dort abgeprüft. Die übrigen Aufgaben dienen nur Ihrer Übung und mir als zusätzliche Grundlage für den Prüfungsstoff in den schriftlichen Tests. Kopieren Sie bitte den Source-Code in ein Unterverzeichnis `serie07` Ihres Home-Verzeichnisses. Überprüfen Sie bitte vor der Übung, ob Ihre Source-Codes mit `matlab` interpretiert werden können. In den folgenden Aufgaben sollen im wesentlichen **Arithmetik**, **Verzweigungen** und **Funktionen** geübt werden.*

Aufgabe 61*. Was macht die folgende Funktion?

```
function [y,z] = f(x,y,z)
if (x==1)
    if (y>z)
        tmp=y;
        y=z;
        z=tmp;
    end
else
    if (z>y)
        tmp=y;
        y=z;
        z=tmp;
    end
end
```

Wie könnte man eine Funktion programmieren, die dasselbe leistet, aber nur eine Verzweigung verwendet?

Aufgabe 62*. 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 Skript fest.

Aufgabe 63*. Schreiben Sie eine Funktion `pnorm`, die für $p \in [1, \infty)$ die ℓ_p -Norm

$$\|x\|_p := \left(\sum_{j=1}^n |x_j|^p \right)^{1/p}$$

eines Vektors $x \in \mathbb{R}^n$ berechnet. Dabei sollen keine Schleifen verwendet werden. Die Summation realisiere man mittels `sum`.

Aufgabe 64*. Man schreibe eine Funktion `y=evalPolynomial(p,x)`, die den Funktionswert $p(x) = \sum_{k=1}^n a_k x^{k-1}$ zurückgibt. Dabei wird das Polynom p in Form eines Zeilenvektors $a \in \mathbb{R}^n$ der Koeffizienten gespeichert. Es sollen keine Schleifen, sondern lediglich die Matlab-Arithmetik verwendet werden. Falls x ein Spaltenvektor der Länge m ist, soll y ebenfalls ein Spaltenvektor der Länge m sein, wobei $y_i = p(x_i)$ gilt.

Aufgabe 65. Die Summe $r = p+q$ zweier Polynome p, q ist wieder ein Polynom. Man schreibe 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. Verwenden Sie keine Schleifen, sondern lediglich die Matlab-Arithmetik!

Aufgabe 66. Schreiben Sie eine Funktion `differentiatePolynomial`, die den Koeffizientenvektor der Ableitung $p'(x)$ des Polynoms $p(x) = \sum_{k=1}^n a_k x^{k-1}$ zurückgibt. Dabei sollen keine Schleifen, sondern lediglich die Matlab-Arithmetik verwendet werden.

Aufgabe 67. 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 68. 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 Verwendung von `min`.

Aufgabe 69. Schreiben Sie eine Funktion `rundung`, die für eine gegebene Zahl $x \in \mathbb{R}$ die Zahl $n \in \mathbb{Z}$ zurückliefert, die x am nächsten liegt. Falls x genau in der Mitte zwischen zwei ganzen Zahlen liegt, werde die größere zurückgeliefert.

Aufgabe 70. 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.