

## Literatur

[Ueber05] C. Überhuber, S. Katzenbeisser and D. Praetorius. *MATLAB 7: Eine Einführung*. Springer-Verlag, Wien, 2005. E-book<sup>1</sup>.

4. Überprüfen Sie, ob die folgenden Rechenregeln der Mathematik auch im Computer mit **nicht symbolischen** Variablen gelten, d.h. Deklaration und Definition via `a = 0.00187`. Berechnen Sie jeweils die Differenz aus beiden Seiten der Gleichung und geben Sie diese im Kommandofenster aus. Eine Auswahl math. Funktionen ist unter §5 Kernbichler<sup>2</sup> und in [Ueber05, §12.3] zu finden.

$$\begin{aligned}(e^a)^b &\stackrel{?}{\equiv} e^{a \cdot b} \\ \log_{10}(a + b) &\stackrel{?}{\equiv} \frac{\ln(a + b)}{\ln 10} \\ 2 \sin a \cdot \cos b &\stackrel{?}{\equiv} \sin(a + b) + \sin(a - b) \\ \pi/2 - \arcsin a &\stackrel{?}{\equiv} \operatorname{arccot} \frac{a}{\sqrt{1 - a^2}} \\ \sinh a + \ln a - \cosh a - \ln b &\stackrel{?}{\equiv} -e^{-a} + \ln\left(\frac{a}{b}\right)\end{aligned}$$

Testen Sie mit selbstgewählten Werten für  $a$  und  $b$  (Definitionsbereiche der math. Funktionen beachten!). Ein Vorschlag wäre  $a = 0.187$ ,  $b = 498$ , ein anderer Vorschlag  $a = 0.9876$ ,  $b = 1.762e-4$  ( $= 1.762 \cdot 10^{-4} = 0.0001762$ ).

Ist eine Differenz ungleich Null immer gleichbedeutend mit einem Fehler in Ihrem Skript? (Stichworte dafür: absolute vs. relative Genauigkeit, Maschinen- $\epsilon^3$  bei Gleitpunktzahlen)

Hinweise: `exp`, `log`, `log10`, `pi`, `sin`, `asin`, `acot`, `sqrt`, `cosh`, `sinh`

5. Schreiben Sie eine Matlabfunktion `bsp_5_fkt` welche das arithmetische, das geometrische und das harmonische Mittel<sup>4</sup> dreier, beim Aufruf zu übergebender (INPUT), Zahlen berechnet und die drei Mittel an das aufrufende Programm zurückgibt (OUTPUT).

Testen Sie Ihre Funktion sowohl im Command Window interaktiv als auch aus einem Scriptfile `bsp_5.m` (Hauptfile) heraus, in welchem die Eingabedaten vor dem Aufruf der Funktion (z.B., `[a,g,h] = bsp_5_fkt(x,y,z)`) gesetzt werden und die Mittelwerte nach dem Aufruf durch das Hauptfile ausgegeben werden.

Daten: Testen Sie Ihre Funktion mit sinnvollen Daten, z.B. dem Triple 1, 4, 16.

Schreiben Sie Ihre Funktion derart, daß die INPUT-Parameter auch Vektoren (und Matrizen) sein können (siehe [Ueber05, §5.3.7] und §4.1.2 im Kernbichlerskript<sup>5</sup>). Testen Sie dies durch einen zweiten Aufruf Ihrer Funktion aus dem Hauptfile heraus, wobei Sie gleichgroße (Zeilen-) Vektoren als INPUT verwenden.

Beide \*.m-Files sind abzugeben.

<sup>1</sup>[http://search.obvsg.at/primo\\_library/libweb/action/search.do?vid=UGR](http://search.obvsg.at/primo_library/libweb/action/search.do?vid=UGR)

<sup>2</sup><http://itp.tugraz.at/LV/kernbich/AppSoft-1/Kapitel/appsoft1-kapitel-5.pdf>

<sup>3</sup><https://de.wikipedia.org/wiki/Maschinengenauigkeit>

<sup>4</sup><http://de.wikipedia.org/wiki/Mittelwert>

<sup>5</sup><http://itp.tugraz.at/LV/kernbich/AppSoft-1/Kapitel/appsoft1-kapitel-4.pdf>

6. Wir visualisieren diskret gegebene Daten der Bevölkerungsentwicklung einiger Städte, siehe Tabelle 4 der Bevölkerungsentwicklung<sup>6</sup>. Konkret geht es um die Städte Dehli, Istanbul, Los Angeles und Tokio.
- (a) Laden Sie die Daten aus dem File *bsp\_6\_input.mat*<sup>7</sup> in den Workspace (`load`).
  - (b) Finden Sie heraus, wie die Daten heißen und welche Dimensionen die Vektoren haben (`whos`).
  - (c) Wieviele Einwohner hatten Dehli im Jahr 1975 bzw. Tokio im Jahr 1985? Welcher Index wird zum Vektorzugriff benötigt (`find`)?
  - (d) Visualisieren Sie die Bevölkerungsentwicklung im gegebenen Zeitraum für alle 4 Städte. Beschriften Sie die Achsen, Graphen entsprechend (`plot`, `xlabel`, `ylabel`, `legend`, `title`) und speichern Sie die Grafik in ein jpeg-File.
  - (e) Visualisieren Sie in einem 2. Grafikkfenster (`figure`) die Bevölkerungsentwicklung relativ zu 1965, d.h., die gegebenen absolute Werte müssen durch den entsprechenden Wert der Stadt im Jahr 1965 dividiert werden (`/`). Speichern Sie diese Grafik in ein zweites jpg-File.

Abgabe der Lösungen:

Die Abgabe der Lösungen (\*.m-Files und Grafiken) muß über erfolgen.

Die Filenamen **müssen** dem Schema `bsp_nummer`, gefolgt von der Filextension, entsprechen. Z.B. sind in Beispiel 2 die Files `bsp_2.m` und `bsp_2.jpg` abzugeben. Andere Filebezeichner zählen nicht als abgegebene Files.

Abzugebende Files (auch als ein zip-File möglich):

`bsp_4.m`  
`bsp_5.m`      `bsp_5_fkt.m`  
`bsp_6.m`      `bsp_6a.jpg`      `bsp_6b.jpg`

<sup>6</sup><http://de.wikipedia.org/wiki/Bevölkerungswachstum>

<sup>7</sup>[http://imsc.uni-graz.at/haasegu/Lectures/CompMath/WS\\_24/bsp\\_6\\_input.mat](http://imsc.uni-graz.at/haasegu/Lectures/CompMath/WS_24/bsp_6_input.mat)