

## Literatur

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

3. Die Funktion  $g(x) = x^7 - 5x^6 - 3x^4 + 15x^3 + 7x + 33$  ist gegeben.
- (a) Berechnen Sie  $g'(x)$  und  $g''(x)$ . Visualisieren Sie  $g(x)$ ,  $g'(x)$  und  $g''(x)$  im Intervall  $[-1.5, 5]$ . Speichern Sie die Grafik in ein File `bsp_3.jpg`.
  - (b) Bestimmen Sie alle reellen Nullstellen  $x_s$  von  $g(x)$  mittels `vpasolve`. Lesen Sie dazu in der Dokumentation zu `vpasolve`<sup>2</sup> den Abschnitt *Specify Ranges of Solutions*. Falls Sie `solve` verwenden, dann schauen Sie in der Dokumentation nach ob die Angabe von *MaxDegree* beim Lösen hilft.
  - (c) Berechnen Sie die potentiellen Extremstellen  $x_E$ , d.h.  $g'(x_E) = 0$ . Sind diese Minima oder Maxima?

Hinweise: `diff`, `ezplot`, `plot`, `hold on`, `saveas`, `solve`, `vpasolve`, `eval`, `imag`, `real`

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>3</sup> und in [Ueber05, §12.3] zu finden.

$$\begin{aligned}(e^a)^b &\stackrel{?}{\equiv} e^{a \cdot b} \\ \log_2(a+b) &\stackrel{?}{\equiv} \frac{\ln(a+b)}{\ln 2} \\ \cos(a) - \cos(b) &\stackrel{?}{\equiv} -2 \cdot \sin\left(\frac{a+b}{2}\right) \sin\left(\frac{a-b}{2}\right) \\ \sin(\arctan a) &\stackrel{?}{\equiv} \frac{a}{\sqrt{a^2+1}} \\ \sinh a + \ln a - \cosh a - \ln b &\stackrel{?}{\equiv} -e^{-a} + \ln\left(\frac{a}{b}\right)\end{aligned}$$

Testen Sie mit selbstgewählten Werten für  $a$  und  $b$  (Definitionsbereiche der math. Funktionen beachten!). Ein Vorschlag wäre  $a = 0.00187$ ,  $b = 98$ , 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- $\varepsilon^4$  bei Gleitpunktzahlen)

Hinweise: `exp`, `log`, `log2`, `cos`, `sin`, `asin`, `acot`, `sqrt`, `cosh`, `sinh`

5. Schreiben Sie eine Matlabfunktion `bsp_5_fkt` welche das arithmetische, das geometrische und das harmonische Mittel<sup>5</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.

<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><https://de.mathworks.com/help/symbolic/sym.vpasolve.html>

<sup>3</sup><http://itp.tugraz.at/LV/kernbich/AppSoft-1/Kapitel/appsoft1-kapitel-5.pdf>

<sup>4</sup><https://de.wikipedia.org/wiki/Maschinengenauigkeit>

<sup>5</sup><http://de.wikipedia.org/wiki/Mittelwert>

(\*) 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>6</sup>). Testen Sie dies durch einen zweiten Aufruf Ihrer Funktion aus dem Hauptfile heraus, wobei Sie gleichgroße (Zeilen-) Vektoren als INPUT verwenden.

Abgabe der Lösungen:

Die Abgabe der Lösungen (\*.m-Files und Grafiken) muß über Moodle<sup>7</sup>. erfolgen.

Die Filenamen **müssen** dem Schema `bsp_nummer`, gefolgt von der Fileextension, 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_3.m`        `bsp_3.jpg`  
`bsp_4.m`  
`bsp_5.m`        `bsp_5_fkt.m`

<sup>6</sup><http://itp.tugraz.at/LV/kernbich/AppSoft-1/Kapitel/appsoft1-kapitel-4.pdf>

<sup>7</sup><https://moodle.uni-graz.at/course/view.php?id=119911>