

8. Übung zur Vorlesung  
**COMPUTERORIENTIERTE MATHEMATIK I**  
WS 2018/19  
[http://numerik.mi.fu-berlin.de/wiki/WS\\_2018/CoMaI.php](http://numerik.mi.fu-berlin.de/wiki/WS_2018/CoMaI.php)

**Abgabe: 07.01.19**

**1. Aufgabe** (8 Theorie-Punkte)

Geben Sie einen Auswertungsbaum samt Auswertungsvorschrift zur Berechnung von

$$f(x_1, \dots, x_n) = \sum_{i=1}^n x_i^2$$

an. Verwenden Sie dabei (nur) die Elementarfunktionen  $g_1(x) = x^2$  und  $g_2(x, y) = x + y$ . Schätzen Sie die Stabilität der Auswertung ab und diskutieren Sie das Wachstum des Stabilitätsindikators mit  $n$ .

**2. Aufgabe** (4 Programmier-Punkte)

Schreiben Sie ein MATLAB-Programm, das die in der ersten Aufgabe von Ihnen angegebene Auswertung der Funktion  $f$  umsetzt. Bezeichnen Sie das durch ihr Programm berechnete reale Ergebnis mit  $\tilde{f}(x_1, \dots, x_n)$ . Wählen Sie

$$x_k = \tan\left(\frac{(2k-1)\pi}{4n}\right),$$

für die Sie den Wert  $f(x_1, \dots, x_n)$  analytisch explizit ausrechnen können:

$$f(x_1, \dots, x_n) = n(2n-1).$$

Welchen relativen Fehler stellen Sie fest ( $n = 10^k$ ,  $k = 3, 4, 5, 6, 7$ )? Vergleichen Sie ihr Ergebnis mit der in Aufgabe 1 gewonnenen Abschätzung.

Allgemeine Hinweise:

Bitte laden Sie MatLab-Code grundsätzlich unter dem zugehörigen Assignment im KVV hoch. Denken Sie daran, Ihre Programme gut zu kommentieren (Kommentar hinter ein %-Zeichen setzen). Laden Sie Programmcode, Testlauf (Programmaufruf und zugehörige Ausgabe) und eventuelle Plots ins KVV hoch und drucken sie den Code aus und legen Sie ihn zusammen mit den Theorieaufgaben in das Fach Ihres Tutors.