

5. Übung zur Vorlesung
COMPUTERORIENTIERTE MATHEMATIK I
WS 2018/19
http://numerik.mi.fu-berlin.de/wiki/WS_2018/CoMaI.php

Abgabe: 3.12.18

1. Aufgabe (4 Theorie-Punkte)

- a) Zeigen Sie, dass für die absolute Kondition der Funktion $f = g + h$ die Abschätzung

$$\kappa_{\text{abs}}(f, x) \leq \kappa_{\text{abs}}(h, x) + \kappa_{\text{abs}}(g, x)$$

gilt.

- b) Verwenden Sie dieses Resultat, um die absolute und die relative Kondition der Auswertung von $f(x) = x^5 + |x^3|$ abzuschätzen.
- c) Berechnen Sie zudem die absolute und die relative Kondition der Auswertung von $f(x) = \sin^2(x) + \cos^2(x)$ in $x = 0$.

2. Aufgabe (5 Programmier-Punkte + 3 Theorie-Punkte)

Gegeben seien folgende Funktion f und ihre Umkehrfunktion f^{-1} :

$$f(x) = x(x + 2) \quad x, f(x) \in [-1, \infty)$$
$$f^{-1}(y) = \sqrt{y + 1} - 1 \quad y, f^{-1}(y) \in [-1, \infty)$$

Die Verkettung von f und f^{-1} führt unabhängig von der Reihenfolge zur Identität auf $[-1, \infty)$.

- a) Schreiben Sie eine `matlab`-Funktion, die die Verkettung zweier Funktionen implementiert.
- b) Berechnen Sie mit Hilfe dieser Funktion die Identitäten $x = f^{-1}(f(x))$ und $y = f(f^{-1}(y))$ für $x, y = -1+1\text{e-}12, -1+1\text{e-}8, -1+1\text{e-}4$, d.h. berechnen sie die Fehler $x - f^{-1}(f(x))$ und $y - f(f^{-1}(y))$. Lassen Sie sich Ihre Rechenergebnisse nach Eingabe von `format long e` auf dem Bildschirm anzeigen.
- c) Berechnen Sie die jeweiligen relativen Auswertungsfehler. Wie gross sind die relativen Eingabefehler?
- d) Wie erklären Sie sich die Resultate?

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.