

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

Abgabe: 26.11.18

1. Aufgabe (4 Theorie-Punkte)

- a) Bestimmen Sie jeweils die absolute Kondition der Abbildung $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$:
1. $f(x) = |x|$
 2. $f(x) = \frac{\pi}{2}$
- b) Geben Sie jeweils ein Beispiel für eine gut bzw. schlecht konditionierte Funktionsauswertung an (jeweils Funktion f und (skalares) Argument x). Verwenden Sie keines der Beispiele aus a).

2. Aufgabe (3 Theorie-Punkte)

Gegeben sei die Geradengleichung

$$g(x) = mx + b$$

mit festem b und variablem m ($m \neq 0$). Berechnen Sie die absolute Kondition κ_{abs} des Problems der Nullstellenbestimmung von g . Für welche m ist κ_{abs} klein und für welche groß? Veranschaulichen Sie sich und Ihrem Tutor das Ergebnis anhand zweier Graphiken.

Hinweis: Machen Sie sich zunächst klar, welche der beteiligten Unbekannten x , m bzw. b die Eingabegröße für die Konditionsberechnung ist.

3. Aufgabe (5 Programmier-Punkte)

- a) Erstellen Sie eine Matlab-Funktion `skalarprodukt(x)`, die zu gegebenem $x \in \mathbb{R}$ das Skalarprodukt der Vektoren

$$v(x) = (x^2, x^2, x^2, y^2, y^2),$$
$$w(x) = (x^2, 4xy, 6y^2, 4xy, y^2)^T$$

berechnet. Dabei sei $y = 1 - x$. Die Zahl $x \in \mathbb{R}$ soll vom Benutzer beim Aufruf der Funktion eingegeben werden.

- b) Rufen Sie Ihre Funktion für folgende Werte von x auf:

$$x = \pi, \quad x = 10\pi, \quad x = 100\pi, \quad x = 1000\pi, \quad x = 10000\pi, \quad x = 100000\pi.$$

Was erhalten Sie als Ergebnis? (Schreiben Sie ein kleines Programm namens `skalarprodukteval.m`, das die Funktion `skalarprodukt.m` mit den vorgegebenen x -Werten aufruft.)

c) Rechnen Sie nach (mit Stift und Papier), was der tatsächliche Wert des Skalarprodukts

$$v(x) \cdot w(x) \quad \forall x.$$

für alle $x \in \mathbb{R}$ ist. Was stellen Sie fest?

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.