

Präsenzübung 3

Ausgabe: 2.11.2017 Besprechung in der Übung in der Vorlesungswoche vom 6.11.2017 bis 10.11.2017.

Aufgabe 6: (Konditionszahlen)

Ermitteln Sie die absoluten und relativen Konditionszahlen der folgenden Funktionen:

a) $\varphi(x) = b^x$ für $x \in \mathbb{R}$ mit $b > 0$ konstant,

b) $\varphi(x) = \ln(x)$ für $x > 0$.

Für welche Werte x ist Kondition jeweils absolut oder relativ gesehen schlecht?

Aufgabe 7: (Maschinenzahlen und Rundungsfehler)

a) Zeigen Sie, dass die folgenden Terme gleich sind:

$$A_1 := ((a+b)(a-b))^2$$

$$A_2 := (a^2 + b^2)^2 - 4(ab)^2$$

$$A_3 := (a^2 - b^2)^2$$

b) Seien nun die numerischen Werte $a := 10^6 + 1$ und $b := 10^6 - 2$ gegeben. Multiplizieren Sie damit obige Ausdrücke aus, indem Sie *wie ein Computer rechnen*. Rechnen Sie daher von Anfang an mit den numerischen Werten von a und b . Rechnen Sie zuerst die inneren Klammern aus, um auf ein Zwischenergebnis zu kommen, dann die äußeren. *Jedes* Zwischenergebnis soll dabei auf die folgende Form gerundet werden:

$$d_0.d_1d_2\dots d_{10} \cdot 10^e,$$

wobei $d_0, \dots, d_{10} \in \{0, \dots, 9\}$, $e \in \mathbb{Z}$ und $d_0 \neq 0$ ist. Das heißt: Nur die 11 signifikanten Stellen werden betrachtet.

c) Was ist der tatsächlich exakte Wert? Berechnen Sie jeweils den absoluten und relativen Fehler der „falschen“ Resultate. Was ist der Grund für dieses Verhalten?