

4. Übung zur Vorlesung
COMPUTERORIENTIERTE MATHEMATIK I
WS 2016/2017

Abgabe: 28.11.2016

1. Aufgabe (4 TP)

Zeigen Sie, dass der relative Fehler $|xy - \tilde{x}\tilde{y}|/|xy|$ im Ergebnis der Multiplikation der beiden Zahlen $x, y \in \mathbb{R}$ durch den relativen Fehler $\max\{|x - \tilde{x}|/|x|, |y - \tilde{y}|/|y|\}$ in den Eingabedaten gemäß

$$\frac{|xy - \tilde{x}\tilde{y}|}{|xy|} \leq \left(2 + \max\left\{\frac{|x - \tilde{x}|}{|x|}, \frac{|y - \tilde{y}|}{|y|}\right\}\right) \cdot \max\left\{\frac{|x - \tilde{x}|}{|x|}, \frac{|y - \tilde{y}|}{|y|}\right\}$$

abgeschätzt werden kann. Was bedeutet das für die Kondition der Multiplikation?
Hinweis: Verwenden Sie den bekannten Zusammenhang zwischen einer reellen Zahl und ihrer Approximation.

2. Aufgabe (8 TP)

- a) Es seien Funktionen $f(x) = o(x)$ und $g(x) = o(x)$ für $x \rightarrow 0$ gegeben. Zeigen oder widerlegen Sie:

$$f(x) + g(x) = o(x) \quad f(x)/g(x) = o(x) \quad f(x)g(x) = o(x).$$

- b) Beweisen Sie für $x, \text{rd}(x) \neq 0$ die Beziehung

$$\frac{|x - \text{rd}(x)|}{|x|} = \frac{|\text{rd}(x) - x|}{|\text{rd}(x)|} + o(\text{eps}),$$

wobei eps die Maschinengenauigkeit bezeichnet.

3. Aufgabe (8 TP)

Bestimmen Sie die relative Kondition (κ_{rel}) und die absolute Kondition (κ_{abs}) der Elementaroperation Multiplikation. Folgen Sie dabei dem in der Vorlesung und im Skript beschrittenen Weg.

ALLGEMEINE HINWEISE

Die Aufgaben sollten in Zweiergruppen gelöst und bei Ihrem Tutor abgegeben werden. Programmcode senden Sie bitte als **lauffähiges (!)** Matlab-Script per Email an Ihren Tutor. (Tony Schwedek <tony.schwedek@fu-berlin.de>, Felix Mann <felix.mann@fu-berlin.de>).