

6. Übung zur Vorlesung
COMPUTERORIENTIERTE MATHEMATIK I
WS 2015/2016

Abgabe: 10.12.2015

1. Aufgabe (2 PP + 4 TP)

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 $[-1, \infty)$.

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

2. Aufgabe (6 TP)

Finden Sie eine geeignete Umformung für die untenstehenden Ausdrücke, so dass die Auswertung möglichst stabil ist ($x > 0$). Begründen Sie Ihre Vorgehensweise.

-

$$\frac{\sin^2(x) + \cos^2(x) - x}{x^2 - 1}$$

b)

$$\frac{3x^2 + 5}{5 + x} - \frac{1 - 3x}{1 + 3x}$$

c)

$$\sqrt{ax + b} - \sqrt{a^3x^3 + 3a^2x^2b + 3axb^2 + b^3}$$