

Computerorientierte Mathematik I

Übung 6

Gideon Schröder¹

Samanta Scharmacher²

Nicolas Lehmann³ (Dipl. Kfm., BSC)

¹ Freie Universität Berlin, FB Physik,
Institut für Physik, gideon.2610@hotmail.de

² Freie Universität Berlin, FB Mathematik und Informatik,
Institut für Informatik, scharbrecht@zedat.fu-berlin.de

³ Freie Universität Berlin, FB Mathematik und Informatik,
Institut für Informatik, AG Datenbanksysteme, Raum 170,
mail@nicolaslehmann.de, <http://www.nicolaslehmann.de>



Lösungen zu den gestellten Aufgaben

Aufgabe 1

Teilaufgabe a)

```
function c=compose(f,g)

    compose = @(g,f)@(x)g(f(x));
    c = compose(g,f);

end
```

Teilaufgabe b)

```
h1 = -1
h2 = -9.999999850988388e-01
h3 = -9.998999999997488e-01

j1 = -9.99999999990001e-01
j2 = -9.99999899999998e-01
j3 = -9.99899999999999e-01
```

Teilaufgabe c)

```
rel_h1 = 0
rel_h2 = 1.490116119384766e-08
rel_h3 = 1.000000002512325e-04

rel_j1 = 9.998668559774160e-13
rel_j2 = 1.000000016126990e-08
rel_j3 = 1.00000000001000e-04
```

Teilaufgabe d)

Rundungsfehler?

% Long scientific notation with 15 digits after the decimal point for
% double values, and 7 digits after the decimal point for single values.

Aufgabe 2

Allgemeine Begründung für folgende Funktionswahl:

Die Anzahl an benötigten Elementarfunktionen für die Berechnung wurden minimiert.

Teilaufgabe a)

Verwende, dass $\cos^2(x) + \sin^2(x) = 1$ und 3. binomische Formel $(a - b) \cdot (a + b) = a^2 - b^2$

$$\begin{aligned} \frac{\cos^2(x) + \sin^2(x) - x}{x^2 - 1} &= \frac{1 - x}{x^2 - 1} \\ &= \frac{1 - x}{(x - 1) \cdot (x + 1)} \\ &= \frac{(x - 1) \cdot (-1)}{(x - 1) \cdot (x + 1)} \\ &= -\frac{1}{1 + x} \end{aligned}$$

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

2 Operationen:

– 1 Addition

– 1 Division

Teilaufgabe b)

Durch die Regel $+x - x = 0$ können Terme umgeformt werden!

$$\begin{aligned}
 \frac{3x^2 + 5}{5 + x} - \frac{1 - 3x}{1 + 3x} &= \frac{(3x^2 + 5) \cdot (1 + 3x) - (1 - 3x) \cdot (5 + x)}{(5 + x) \cdot (1 + 3x)} \\
 &= \frac{9x^3 + 6x^2 + 29x}{(5 + x) \cdot (1 + 3x)} \\
 &= \frac{9x^3 + 6x^2 - 211x + 240x - 80 + 80}{(5 + x) \cdot (1 + 3x)} \\
 &= \frac{9x^3 + 6x^2 - 211x - 80}{(5 + x) \cdot (1 + 3x)} + \frac{240x + 80}{(5 + x) \cdot (1 + 3x)} \\
 &= \frac{9x^3 + -39x^2 + 45x^2 - 211x - 80}{(5 + x) \cdot (1 + 3x)} + \frac{80 \cdot (1 + 3x)}{(5 + x) \cdot (1 + 3x)} \\
 &= \frac{(9x^2 - 39x - 16) \cdot (5 + x)}{(5 + x) \cdot (1 + 3x)} + \frac{80 \cdot (1 + 3x)}{(5 + x) \cdot (1 + 3x)} \\
 &= \frac{9x^2 - 39x - 16}{1 + 3x} + \frac{80}{5 + x} \\
 &= \frac{9x^2 + 3x - 2}{1 + 3x} + \frac{-42x - 14}{1 + 3x} + \frac{80}{5 + x} \\
 &= \frac{9x^2 + 3x}{1 + 3x} - \frac{2}{1 + 3x} + \frac{14 \cdot (1 + 3x)}{1 + 3x} + \frac{80}{5 + x} \\
 &= \frac{3x \cdot (3x + 1)}{1 + 3x} - \frac{2}{1 + 3x} + 14 + \frac{80}{5 + x} \\
 &= 3x + \frac{80}{5 + x} - \frac{2}{1 + 3x} + 14
 \end{aligned}$$

$$\frac{3x^2+5}{5+x} - \frac{1-3x}{1+3x} \Rightarrow 3x + \frac{80}{x+5} - \frac{2}{3x+1} - 14$$

9 (bzw. 8) Operationen:

- 3 Addition
- 2 Subtraktionen
- 2 Multiplikationen (Lazy reduzierbar auf eine Multiplikation!)
- 2 Division

Teilaufgabe c)

Verwende binomischen Satz: $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$
 $\sqrt{ax + b} - \sqrt{a^3x^3 + 3a^2x^2b + 3abx^2 + b^3} \Rightarrow \sqrt{ax + b} - \sqrt{(ax + b)^3}$

8 (bzw. 7) Operationen:

- 2 Addition
- 1 Subtraktionen
- 2 Multiplikationen (Lazy reduzierbar auf eine Multiplikation!)
- 1 Potenz
- 2 Wurzeln