

# Übungen zur Vorlesung „Mathematik II für Studierende der Informatik (Analysis und Lineare Algebra)“

T. Andreae, R. Stanik, K. Taubert

SS 2007

Blatt 10

## A: Präsenzaufgaben am 21. 6. 2007

1. Berechnen Sie Näherungswerte für  $\sqrt{3}$ , indem Sie das Newton-Verfahren auf die Funktion  $f(x) = x^2 - 3$  anwenden. Beginnen Sie mit dem Startwert  $x_0 = 2$  und berechnen Sie  $x_1, x_2$  und  $x_3$ .
2. Geben Sie das eindeutig bestimmte Polynom  $P(x)$  höchstens 2ten Grades an, für das gilt  $P(1) = 2, P(3) = 3, P(4) = 2$ :
  - a) in der Lagrangeschen Form
  - b) in der Newtonschen Form.

## B: Übungsaufgaben zum 28. 6. 2007

**Hinweis:** Da Aufgabe 1 aufwendiger ist, zählt sie doppelt, d.h., für diese Aufgabe gibt es maximal 8 Punkte und insgesamt gibt es nur drei Aufgaben.

1. Implementieren Sie das Newton-Verfahren zur Lösung des Nullstellenproblems  $f(x) = 0$  (vgl. Skript Abschnitt 2.6). Stoppen Sie die Iteration, wenn entweder  $|f(x)| < \epsilon = 10^{-8}$  gilt oder wenn die maximale Iterationsanzahl  $k_{max} = 40$  erreicht ist. Testen Sie das Verfahren an den folgenden Funktionen:
  - (i)  $f(x) = e^x - 2$ ,
  - (ii)  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 12x - 7$
  - (iii)  $f(x) = \arctan(x)$
  - (iv)  $f(x) = \frac{1}{2} \tan(x) + x - 2$ .Probieren Sie verschiedene Startwerte  $x_0$  und geben Sie für  $x_0 = 5$  zu jedem der Beispiele in jedem Iterationsschritt  $x_k$  und  $f(x_k)$  aus.
2. Geben Sie das eindeutig bestimmte Polynom  $Q(x)$  höchstens 3ten Grades an, für das gilt  $Q(0) = 1, Q(1) = 2, Q(2) = 0, Q(3) = 1$ :
  - a) in der Lagrangeschen Form,
  - b) in der Newtonschen Form.
3. Zeigen Sie (vergleiche Skript Seite 48):
  - a)  $(\sinh x)' = \cosh x$  und  $(\cosh x)' = \sinh x$
  - b)  $(\tanh x)' = \frac{1}{\cosh^2 x} = 1 - \tanh^2 x$ .