



Saarbrücken, 02.05.2008

Hausübungsaufgaben zur Vorlesung Mathematik für Informatiker II

Serie 18

abzugeben vor der Vorlesung am Mittwoch, dem 14.05.2008

Es werden nur Lösungen bewertet, deren Lösungsweg klar erkennbar ist. Alle Aussagen sind zu begründen. Aus der Vorlesung bekannte Sachverhalte können vorausgesetzt werden.

Ablauf der Übungen und Kriterien zur Erlangung der Zulassung zur Klausur:

- wurden in der Vorlesung am 16.04.2008 vorgestellt,
- sind auf der Homepage der Vorlesung
<http://www.math.uni-sb.de/ag/john/LEHRE/lehre2.html>
abrufbar

1. Sei $f(x) \in C^1(-\infty, \infty)$ mit

$$0 < c \leq f'(x) \leq d < \infty.$$

Man zeige, dass die Gleichung $f(x) = 0$ eine eindeutige Lösung besitzt.

Hinweis: Man betrachte die Abbildung $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $g(x) = x - \frac{1}{d}f(x)$. **4 Punkte**

2. Mit Hilfe einer Fixpunktiteration finde man die Lösung der Integralgleichung

$$x(s) = \frac{1}{2} \int_0^1 s t x(t) dt + \frac{5}{6} s.$$

Als Anfangsiterierte nehme man $x_0(s) = 0$ für alle $s \in [0, 1]$. **4 Punkte**

3. Die dritte Wurzel einer positiven Zahl a lässt sich durch Lösung der Gleichung $x^3 = a$ berechnen. Wie lautet das Newton-Verfahren zur Lösung dieser Gleichung? Mit diesem Verfahren führe man vier Iterationen für $a = 5$ und dem Startwert $x^{(0)} = 1$ durch. Man gebe den Fehler an, den die Iterierten $x^{(k)}$, $k = 0, 1, 2, 3, 4$ besitzen. (Taschenrechnergenauigkeit) **4 Punkte**