

---

Übungen zur Vorlesung  
STATISTIK, DATENANALYSE UND SIMULATION  
Wintersemester 2006/07

Prof. Dr. Stefan Tapprogge, Dipl.-Phys. Markus Bendel

**8. Übungsblatt, 19.12.2006** [http://www.staff.uni-mainz.de/tapprogg/statistik\\_0607.html](http://www.staff.uni-mainz.de/tapprogg/statistik_0607.html)  
**Abgabe bis 13 Uhr am Di, 09.01.2007 im 4. Stock (Box gegenüber den Aufzügen)**

---

**1. Aufgabe (8 Punkte)**

Suchen Sie das Minimum der Funktion  $x^2 - 100 \tanh \frac{x}{2}$  im Intervall  $[-20, 20]$ ; programmieren Sie dazu das „Bi-Section“-Verfahren! Benutzen Sie die Vorlage *Suche\_Minimum.C*, die sich auf der Homepage befindet und erreichen Sie eine Präzision des gefundenen Minimums von  $10^{-6}$ ! Geben Sie den Graph der Funktion mit eingezeichnetem Minimum, den Graph der für jede Iteration verwendeten  $x$ -Werten, den  $x$ - und den Funktionswert des Minimums, sowie die Anzahl der benötigten Iterationen ab!

**2. Aufgabe (6 Punkte)**

Das durchschnittliche Alter der Studenten an der Mainzer Universität soll ermittelt werden. Dazu wird eine Kontrollgruppe von  $N$  Studenten ausgewählt. Es gibt acht Auswerter, die alle von sich behaupten, das beste Verfahren zur Datenanalyse zu verwenden.

Zeigen bzw. begründen Sie, ob das jeweilige Verfahren *konsistent*, *erwartungstreu* und *effizient* ist!

- „Ich bilde den Mittelwert aller Altersangaben.“
- „Ich nehme nur diejenigen, die wie Studenten aussehen, also 120. Die Pseudostudenten verfälschen nur die Statistik ...“
- „Ich addiere alle Altersangaben und teile durch  $N - 1$ . Das habe ich irgendwann einmal gelernt.“
- „Ich schätze, dass die so um die 23 Jahre alt sind.“
- „Ich multipliziere alle Altersangaben und nehme die  $n$ -te Wurzel daraus.“
- „Ich nehme den am häufigsten genannten Wert.“
- „Um den Arbeitsaufwand möglichst gering zu halten, addiere ich kleinstes und größtes Alter und teile anschließend durch 2.“
- „Ich nehme nur jeden zweiten Wert, sonst muss ich zuviel tippen ...“

**3. Aufgabe (6 Punkte)**

Es werden  $N$  Messwerte  $x_i$ ,  $i = 1, \dots, N$  aus einer Gleichverteilung gezogen. Weisen Sie durch eine Monte-Carlo-Simulation nach, dass der Mittelwert  $\mu_1 = \frac{1}{2}(\min x_i + \max x_i)$  des höchsten und des niedrigsten Messwertes tatsächlich ein effizienterer Schätzer für den Mittelwert der Gleichverteilung ist als das arithmetische Mittel  $\mu_2 = \sum_i \frac{x_i}{N}$ ! Schreiben Sie dazu ein Programm, das wiederholt  $N = 10$  (20, 200) Zufallszahlen aus einer Gleichverteilung zieht, und ermitteln Sie die Varianz der beiden Schätzer!

---

FROHE WEIHNACHTEN UND EINEN GUTEN RUTSCH INS NEUE JAHR!!!

---