Technische Universität Berlin **WS 2012/2013**
Fakultät II, Institut für Mathematik
Sekretariat MA 5–2, Frau Kiefer

Dr. Britta Peis
Martin Groß
Dr. Max Klimm
Madeleine Theile

Aylin Acikel, Katharina Bütow, Christian Döblin, Alexander Hopp, Daniel Kuske, Olivia Röhrig, Robert Rudow, Daniel Schmand, Hendrik Schrezenmaier, Judith Simon, Sebastian Spies, Steffen Suerbier, Fabian Wegscheider, Jan Zur

12. Übungsblatt Computerorientierte Mathematik I

Abgabe: 5.2.2013 (bis 12:15 Uhr in MA001)

Dies ist das letzte Hausaufgabenblatt in der zweiten Semesterhälfte.

1. Aufgabe (4 + 3 Punkte)

(a) Gebt für jede der folgenden Rekursionsgleichungen eine Funktion $f(n)$ an, so dass gilt: $T(n) = \Theta(f(n))$. Geht dabei davon aus, dass $T(n)$ für $n \leq 2$ bekannt ist.

   (i) $T(n) = T(n-1) + \log n, \quad T(1) = 0$

   (ii) $T(n) = 3\,T(n/2) + n^2$

   (iii) $T(n) = 4\,T(n/2) + n^2$

   (iv) $T(n) = 2\,T(\sqrt{n}) + 1, \quad T(2) = 1$ *(Tipp: Nehmt $n = 2^{2^q}$ an.)*

(b) Die Laufzeit eines Algorithmus A genüge der Rekursion $T(n) = 7\,T(n/2) + n^2$. Ein konkurrierender Algorithmus A' habe eine Laufzeit gemäß $T'(n) = b\,T'(n/4) + n^2$. Für welches größte ganzzahlige b ist A' asymptotisch schneller als A?

2. Aufgabe (3 Punkte)

Gegeben sei eine Menge M von n ganzen Zahlen sowie eine weitere ganze Zahl z. Beschreibt einen Algorithmus, der in $\Theta(n \log n)$-Zeit entscheidet, ob es in der Menge M zwei Zahlen gibt, deren Summe gleich z ist. Begründet, warum euer Algorithmus die geforderte Komplexität hat.

3. Aufgabe (5 Punkte)

Gebt zu jedem der folgenden Sortierverfahren eine Permutation der Menge $\{1, \ldots, 8\}$ an, für den das jeweilige Sortierverfahren die größtmögliche Anzahl an Vergleichen benötigt, bis es terminiert. Begründet eure Wahl!

(i) Bubblesort

(ii) Selectionsort

(iii) Mergesort

(iv) Quicksort – Vermerkt insbesondere welche Pivotregel ihr verwendet.