Technische Universität München
Fakultät für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Ernst W. Mayr/ Dr. Jens Ernst
Johannes Nowak

Wintersemester 2005/06
Übungsblatt 5
23. November 2005

Grundlegende Algorithmen

Abgabetermin: 30.11.2005 **nach** *der Vorlesung*

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Sortieren Sie die Menge $\{5, 3, 9, 8, 1, 7, 4, 6\}$ aufsteigend mit

a) SelectionSort

b) InsertionSort

c) MergeSort

Beschreiben Sie dabei Ihr Vorgehen in nachvollziehbarer Weise.

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Beweisen Sie, dass für alle $k \in \mathbb{N}$ und $\epsilon > 0$ gilt:

$$\log^k n = o(n^\epsilon)$$

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Gegeben seien eine Menge S von n ganzen Zahlen ($\in \mathbb{Z}$) sowie eine zusätzliche ganze Zahl z. Entwerfen Sie einen $\Theta(n \log n)$-Algorithmus, der entscheidet, ob es in der Menge zwei Zahlen x und y gibt, deren Summe gerade z ergibt. Begründen Sie (mathematischer Beweis oder nachvollziehbare Argumentation) warum Ihr Algorithmus korrekt ist und die vorgegebene Komplexität besitzt.

Aufgabe 4 (10 Punkte)

Sei T ein Binärbaum mit Tiefe $d := d(T)$. Beweisen Sie:

a) T besitzt innerhalb des Levels ℓ (mit $1 \le \ell \le d$) höchstens $2^{\ell-1}$ Knoten.

b) T besitzt höchstens 2^{d-1} Blätter.

c) T besitzt höchstens $2^d - 1$ Knoten.