



CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL

Institut für Informatik, Arbeitsgruppe Theorie der Parallelität
Prof. Dr. K. Jansen, K.-M. Klein, M.Maack

4. Juni 2015

Hausaufgaben zur Vorlesung »Algorithmen und Datenstrukturen«

Blatt 8

Hausaufgabe 8.1 (Bäume (2 Punkte))

Sei $T = (V, E)$ ein Binärbaum. Beweisen Sie:

Die maximale Ebene $\max_{v \in V} e(v)$ ist gleich der Höhe von T .

Hausaufgabe 8.2 (Quicksort (3 Punkte))

Die worst-case Laufzeit von Quicksort lässt sich angeben durch folgende rekursive Funktion $L: \mathbb{N} \mapsto \mathbb{N}$, die definiert ist durch

$$L(n) = \begin{cases} \alpha & \text{falls } n = 0 \\ \alpha + \beta n + \max\{L(m-1) + L(n-m) \mid m \in \{1, \dots, n\}\} & \text{sonst} \end{cases}$$

Zeigen Sie für alle $n \in \mathbb{N}$ die folgenden Ungleichungen:

$$L(n) \leq \alpha(2n+1) + \frac{\beta}{2}n(n+1)$$

Hausaufgabe 8.3 (Algorithmenentwurf (3 Punkte))

Gegeben seien n Zahlen in sortierter Reihenfolge in einem Array A . Gegeben sei weiter eine Zahl X . Entwerfen Sie einen Algorithmus, der in Zeit $O(n \log n)$ entscheidet, ob zwei Indizes i und j existieren, so dass $X = A[i] + A[j]$. Geben Sie Ihren Algorithmus in Pseudocode oder Java an, und begründen Sie warum er in Zeit $O(n \log n)$ läuft.

Hausaufgabe 8.4 (Programmierung (2 Punkte))

Gegeben ist ein Array T der Länge n und eine Variable $max \in \mathbb{N}_{>0}$ des Typs int. Das Array enthält n Elemente des Typs Item. Jedes Item hat dabei einen Wert key des Typs int und einen Wert $index$ des Typs int. Dabei ist der Wert key jedes Items immer durch max beschränkt. Implementieren Sie das in der Vorlesung vorgestellte Verfahren Bucketsort, um das Array T nach dem Wert key der Items zu sortieren.

Verwenden Sie die von uns bereitgestellten Dateien und testen Sie Ihr Programm mit dem bereitgestellten Testprogramm. Verwenden Sie zur Ausführung des Testprogramms den Befehl "python test.py BucketSort <Pfad>". Abgaben, die sich nicht mit dem Testprogramm testen lassen, werden mit 0 Punkten bewertet.

Abgabe der theoretischen Aufgaben Donnerstag, den 11. Juni, bis spätestens 11 Uhr im Schrein. Die Abgabe der Programmieraufgaben erfolgt per EMail an Ihren Übungsleiter.