



CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL

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

30. April 2015

Hausaufgaben zur Vorlesung »Algorithmen und Datenstrukturen«

Blatt 3

Hausaufgabe 3.1 (\mathcal{O} -Notation (3 Punkte))

Beweisen Sie, dass $\sum_{i=1}^n i2^i \in \Theta(n2^n)$.

Hausaufgabe 3.2 (Rekurrenz (3 Punkte))

Es sei $\alpha, \beta, k \in \mathbb{N}_{>0}$, $k \geq 2$ und es sei $f: \mathbb{N}_{>0} \mapsto \mathbb{N}_{>0}$ eine Abbildung mit

$$f(n) = \begin{cases} \alpha & n < k \\ \beta + f(\lfloor n/k \rfloor) & \text{sonst} \end{cases}$$

für alle $n \in \mathbb{N}_{>0}$. Zeigen Sie, dass

$$f(n) \leq \alpha + \beta \lfloor \log_k(n) \rfloor$$

für alle $n \in \mathbb{N}_{>0}$ gilt.

Hinweis: Verallgemeinern Sie den Beweis aus Präsenzaufgabe 3.4.

Hausaufgabe 3.3 (Programmierung (2 Punkte))

Gegeben seien zwei Zahlen a, b des Typs `int`. Implementieren Sie den in der Vorlesung vorgestellten Euklidischen Algorithmus um den größten gemeinsamen Teiler von a und b zu bestimmen.

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 GCD <Pfad>"`. Abgaben, die sich nicht mit dem Testprogramm testen lassen, werden mit 0 Punkten bewertet.

Hausaufgabe 3.4 (Programmierung (2 Punkte))

Gegeben ist ein aufsteigend sortiertes Array T der Länge n , welches n ganze Zahlen des Typs `int` enthält. Außerdem ist eine Zahl z des Typs `int` gegeben. Implementieren Sie das in der Vorlesung vorgestellte Verfahren zur binären Suche um einen Index i des Arrays zu finden welches z enthält also $T[i] = z$. In dem Fall, dass z nicht in T enthalten ist, soll das Programm `-1` ausgeben.

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 FindIndex <Pfad>"`. Abgaben, die sich nicht mit dem Testprogramm testen lassen, werden mit 0 Punkten bewertet.

Abgabe der theoretischen Aufgaben Donnerstag, den 07. Mai, bis spätestens 11 Uhr im Schrein. Die Abgabe der Programmieraufgaben erfolgt per EMail an Ihren Übungsleiter.