



CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL

Institut für Informatik, Arbeitsgruppe Algorithmen und Komplexität
Prof. Dr. K. Jansen, K.-M. Klein, F. Land M. Rau

28. April 2016

Hausaufgaben zur Vorlesung »Algorithmen und Datenstrukturen«

Blatt 3

Hausaufgabe 3.1 (Mergesort (2 Punkte))

Sortieren Sie die Sequenz $[7, 3, 5, 4, 1, 2, 8, 6]$ mittels Mergesort.

Hausaufgabe 3.2 (Induktion (2 Punkte))

Beweisen Sie, dass

$$\sum_{i=1}^n i2^i \in \Theta(n2^n)$$

Hausaufgabe 3.3 (Dynamische Programmierung (3 Punkte))

Überlegen Sie sich die Rekursionsvorschrift für ein dynamisches Programm und geben Sie den Algorithmus in Pseudocode an um folgendes Problem zu lösen.

Stellen Sie sich vor Sie arbeiten in einer Behörde und haben ein bestimmtes Budget $B \in \mathbb{N}$ das Sie ausgeben müssen. Dabei ist ein Kursangebot K_1, \dots, K_n gegeben wobei jeder Kurs K_i gewisse Kosten $C_i \in \mathbb{N}$ hat und einen gewissen Organisationsaufwand $A_i \in \mathbb{N}$ benötigt. Gesucht ist eine Auswahl von Kursen, so dass mindestens das Budget B ausgegeben wird und der gesamte Organisationsaufwand minimal ist.

Hausaufgabe 3.4 (Rekurrenz (3 Punkte))

Seien $a, b \in \mathbb{N}_{>0}$ gegeben und sei $T : \mathbb{N}_{>0} \rightarrow \mathbb{N}_{>0}$ eine Abbildung mit

$$T(n) \leq \begin{cases} a & \text{falls } n = 1 \\ b + T(\lfloor n/2 \rfloor) & \text{sonst} \end{cases}$$

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

$$T(n) \leq a + b \lfloor \log_2(n) \rfloor$$

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

Abgabe der theoretischen Aufgaben Freitag, den 06. Mai, bis spätestens 9 Uhr. Die Abgabe der theoretischen Aufgaben erfolgt im Schrein.