

Algorithmen und Datenstrukturen (PI.ADS.AD.VO)	schriftliche Einzelprüfung	03.10.2011	1
--	----------------------------	------------	---

Aufgabe 1 [20]

- [10] Geben Sie ein Programm in C++ artigem Pseudocode an, dessen Aufwand von der Ordnung $\Omega(n)$ und $O(n^2)$, aber nicht von der Ordnung $\Theta(n)$ oder $\Theta(n^2)$ ist.
- [10] Geben Sie in C++ artigem Pseudocode eine rekursive Funktion an, deren Laufzeitordnung $\Theta(n^4 \log n)$ ist. Zeigen Sie mit Hilfe des Mastertheorems, dass Ihre Funktion wirklich die geforderte Laufzeitordnung hat.

Aufgabe 2 [20]

Addieren Sie zu Ihrer Matrikelnummer die Zahl 573296148. Die Ziffern der Summe seien in der Reihenfolge von links nach rechts in einem Array gespeichert. Sortieren Sie die Ziffern aufsteigend mit

- [8] Counting Sort.
- [8] Quicksort.
- [4] Selection Sort.

Geben Sie jeweils alle benötigten Zwischenschritte so genau an, dass der Ablauf des Algorithmus klar ersichtlich wird.

Aufgabe 3 [20]

- [12] In einen zu Beginn leeren B+ Baum der Ordnung 1 werden (in dieser Reihenfolge) die Werte 1, 5, 7, 9, 3, 6, 4 und 2 eingefügt. Skizzieren Sie den Baum nach jedem Einfügeschritt.
- [8] Aus dem so entstandenen Baum werden nun der Reihe nach die Werte 3, 4, 5 und 6 gelöscht. Skizzieren Sie den Baum nach jedem Löscheschritt.

Aufgabe 4 [20]

- [10] Fügen Sie in eine zu Beginn leere Hashtabelle der Größe 9 die Zahlen 9, 12, 6, 4, 7 und 25 nacheinander in dieser Reihenfolge ein. Verwenden Sie als Hashfunktion die Funktion $h(k) = k \bmod 9$. Zur Behandlung von Kollisionen ist double hashing mit der Kollisionsfunktion (zweite Hashfunktion) $g(k) = (k \bmod 10) * 3$ (letzte Stelle von k mal 3) zu verwenden. Skizzieren Sie die resultierende Hashtabelle.
- [5] In der resultierenden Hashtabelle soll der Wert 15 gesucht werden. Geben Sie die Positionen der Tabelle, die überprüft werden müssen, in der Reihenfolge an, in der sie durchsucht werden.
- [5] Was würde passieren, wenn jetzt noch versucht würde, den Wert 81 einzufügen?

Aufgabe 5 [20]

- [2] Ersetzen Sie in der Graphik die Gewichte z1 bis z7 durch Werte, die Sie aus Ihrer Matrikelnummer wie folgt ermitteln: z_i ergibt sich aus der i-ten Stelle der Matrikelnummer (von rechts beginnend nummeriert) plus 1. Für die Matrikelnummer 1234567 wäre z2 beispielsweise 7 (=6+1). Erstellen Sie die Adjazenzmatrix des Graphen.
- [10] Bestimmen Sie mit dem Algorithmus von Dijkstra die kürzesten Wege vom Knoten 1 zu allen anderen Knoten des Graphen.
- [8] Geben Sie die Definition einer Datenstruktur zur Speicherung einer Adjazenzliste in C++ artigem Pseudocode an.

