

Algorithmen und Datenstrukturen (PI.ADS.AD.VO)	schriftliche Einzelprüfung	29.06.2010	1
--	----------------------------	------------	---

### Aufgabe 1 [20]

- [5] Überlegen Sie sich Parameterwerte (a,b und c), die bei Anwendung des Mastertheorems zu einem Gesamtaufwand von  $\Theta(n^2 \log n)$  führen.
- [15] Geben Sie in C++ artigem Pseudocode eine rekursive Funktion an, deren Laufzeitordnung  $\Theta(n^2 \log n)$  ist.

### Aufgabe 2 [20]

Addieren Sie zu Ihrer Matrikelnummer die Zahl 743861925. Die Ziffern der Summe seien in der Reihenfolge von links nach rechts in einem Array gespeichert. Sortieren Sie die Ziffern aufsteigend mit

- [8] Quicksort. Wählen Sie als Pivotelement immer die letzte (ganz rechte Ziffer).
- [8] Heapsort.
- [4] Selection Sort.

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

### Aufgabe 3 [15]

- [4] In einen zu Beginn leeren binären Suchbaum werden die Buchstaben des Wortes FUSSBALLWM (in dieser Reihenfolge von links nach rechts) nacheinander eingefügt. Skizzieren Sie den Zustand des resultierenden binären Suchbaums.
- [9] Geben Sie die drei Reihenfolgen an, in denen die Knoten des Suchbaums bei inorder-, preorder- und postorder-Traversierung bearbeitet werden.
- [2] Löschen Sie die Wurzel aus dem oben erhaltenen Suchbaum und skizzieren Sie den so erhaltenen neuen Zustand.

### Aufgabe 4 [25]

- [10] Fügen Sie in eine zu Beginn leere Hashtabelle der Größe 7 die Zahlen 5, 4, 12, 1, 7 und 8 nacheinander in dieser Reihenfolge ein. Verwenden Sie als Hashfunktion die Funktion  $h(k) = k \bmod 7$ . 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 14 gesucht werden. Geben Sie die Positionen der Tabelle, die überprüft werden müssen, in der Reihenfolge an, in der sie durchsucht werden.
- [5] Warum ist die hier verwendete Kollisionsfunktion (zweite Hashfunktion) nicht empfehlenswert? (Tipp: Betrachten Sie das Ergebnis für  $k=10$ .)
- [5] Beschreiben Sie den Unterschied zwischen statischen und dynamischen Hashverfahren. Welche dynamischen Hashverfahren kennen Sie (Eine Aufzählung der Namen reicht aus)?

### Aufgabe 5 [20]

Gegeben ist die folgende Adjazenzmatrix, die die Kosten der Verbindungen zwischen den Knoten eines gerichteten Graphen beschreibt:

$$\begin{pmatrix} 0 & 15 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 12 & z1 & 0 \\ 0 & z2 & z3 & 0 & 5 \\ z4 & 7 & z5 & 0 & z6 \\ 0 & z7 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

- [2] Ersetzen Sie in der Adjazenzmatrix 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  $z_2$  beispielsweise 7 ( $=6+1$ ). Skizzieren Sie den Graphen, der durch diese Adjazenzmatrix beschrieben wird.
- [10] Bestimmen Sie mit dem Algorithmus von Dijkstra die kürzesten Wege vom Knoten 1 zu allen anderen Knoten des Graphen (Dabei entspricht Knoten 1 dem Knoten der ersten Zeile/Spalte in der Adjazenzmatrix).
- [8] Entfernen Sie möglichst wenige Kanten aus dem Graphen, sodass der Graph topologisch sortierbar wird. Skizzieren Sie den so erhaltenen Graph und führen Sie die topologische Sortierung durch (Aufzählung der Knoten in der entsprechenden Reihenfolge reicht aus).