

Algorithmen und Datenstrukturen (PI.ADS.AD.VO)	schriftliche Einzelprüfung	26.01.2009	1
--	----------------------------	------------	---

Aufgabe 1 [20]

- [10] Was besagt das Mastertheorem?
- [10] Geben Sie eine Funktion in Java- bzw. C++ - ähnlichem Pseudocode an, bei deren Analyse mit dem Mastertheorem die Formelparameter a,b und c die Werte der jeweils um 2 erhöhten ersten, zweiten und dritten Stelle Ihrer Matrikelnummer (von rechts) annehmen (Beispiel: Die Matrikelnummer 1234567 ergibt a=9, b=8 und c=7).
Schätzen Sie die Ordnung der Laufzeit Ihrer Funktion ab.
Anmerkung: Bei Bedarf dürfen Sie auch zusätzliche Hilfsfunktionen definieren, die von Ihrer Funktion aufgerufen werden.

Aufgabe 2 [20]

Addieren Sie zu Ihrer Matrikelnummer die Zahl 18356427. Nehmen Sie an, die Ziffern der so erhaltenen Summe wären in einem Feld gespeichert und sollen sortiert werden.

- [10] Beschreiben Sie, wie das Feld durch den Algorithmus Quicksort sortiert wird. Geben Sie alle benötigten Zwischenschritte so genau an, daß der Ablauf des Algorithmus klar ersichtlich wird.
- [10] Beschreiben Sie, wie das Feld durch den Algorithmus Heap-Sort sortiert wird. Geben Sie alle benötigten Zwischenschritte so genau an, daß der Ablauf des Algorithmus klar ersichtlich wird.

Aufgabe 3 [25]

- [10] Beschreiben Sie die grundlegenden Ideen, die allen Hashverfahren zugrunde liegen. Was ist eine Kollision? Sind Kollisionen unvermeidlich, oder können Sie durch geschickte Programmierung verhindert werden (geben Sie eine Begründung für Ihre Antwort an)? Welche Verfahren zur Kollisionsbehandlung kennen Sie?
- [15] Beschreiben Sie den Unterschied zwischen statischen und dynamischen Hashverfahren. Welche dynamischen Hashverfahren kennen Sie? Beschreiben Sie die Arbeitsweise *eines* dieser dynamischen Verfahren genau.

Aufgabe 4 [15]

Gegeben ist der arithmetische Ausdruck $(5*2+7*3/(8-1)+4)*6$

- [4] Geben Sie einen Expression Tree für diesen Ausdruck an.
- [6] Geben Sie die verschiedenen Reihenfolgen an, in denen die Knoten besucht werden, wenn Sie den Baum inorder, preorder und postorder traversieren.
- [5] Nehmen Sie an, es wäre ein Expression Tree für n binäre Operationen zu erstellen. Welche maximale bzw. minimale Höhe des Expression Trees ist zu erwarten?

Aufgabe 5 [20]

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

$$\begin{pmatrix} 0 & z7 & z6 & z5 & 0 \\ 0 & 0 & z4 & 0 & z3 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & z2 & 0 & z1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

- [2] Ersetzen Sie in der Adjazenzmatrix die Gewichte z1 bis z7 durch Werte, die Sie aus Ihrer Matrikelnummer wie folgt ermitteln: zi 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).
Skizzieren Sie den Graphen, der durch diese Adjazenzmatrix beschrieben wird.
- [10] Bestimmen Sie mit dem Algorithmus von Dijkstra den kürzesten Weg vom Knoten 1 zum Knoten 5 des Graphen (Dabei entspricht Knoten 1 dem Knoten der ersten Zeile/Spalte in der Adjazenzmatrix und Knoten 5 der fünften Zeile/Spalte).
- [8] Entfernen Sie eine möglichst kleine Anzahl von Kanten, sodass der Graph topologisch sortierbar wird, und führen Sie eine topologische Sortierung durch (es reicht, die Abfolge der Knoten anzugeben, Sie müssen nicht den Graphen zeichnen).