

Algorithmen und Datenstrukturen (PI.ADS.AD.VO)	schriftliche Einzelprüfung	30.01.2008	1
--	----------------------------	------------	---

Aufgabe 1 [20]

- [10] Erstellen Sie in Java- bzw. C++ -ähnlichem Pseudocode eine (möglichst einfache) Funktion mit einem Parameter n , deren Laufzeitverhalten mit $\Theta(n \log(n))$ abgeschätzt werden kann.
- [10] Begründen Sie, warum die Abschätzung $\Theta(n \log(n))$ für die Laufzeit Ihrer Funktion zutrifft und finden Sie Funktionen $f(n)$, $g(n)$ und $h(n)$, sodass die Laufzeit *nicht* in $O(f(n))$, $\Omega(g(n))$ oder $\Theta(h(n))$ liegt.

Aufgabe 2 [20]

Addieren Sie zu Ihrer Matrikelnummer die Zahl 13247865. Nehmen Sie an, die Ziffern der so erhaltenen Summe wären in einem Feld gespeichert und sollen sortiert werden.

- [8] Beschreiben Sie, wie das Feld durch den Algorithmus Heapsort sortiert wird. Geben Sie alle benötigten Zwischenschritte so genau an, daß der Ablauf des Algorithmus klar ersichtlich wird.
- [8] Beschreiben Sie, wie das Feld durch den Algorithmus Counting Sort sortiert wird. Geben Sie alle benötigten Zwischenschritte so genau an, daß der Ablauf des Algorithmus klar ersichtlich wird.
- [4] Was bedeuten die Begriffe "stabil", "instabil", "insitu" und "exsitu" in Bezug auf Sortierverfahren?

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 $6 * (8 + 7) - (3 * 5 - 1/2) * 9$

- [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 symmetrische Kostenmatrix, die die Gewichte der Kanten in einem ungerichteten Graphen definiert:

$$\begin{pmatrix} 0 & 7 & z1 & z2 & 5 \\ & 0 & 9 & z3 & z4 \\ & \dots & z5 & 8 & 9 \\ & & & 1 & z6 \\ & & & & 0 \end{pmatrix}$$

Die Einträge in der Matrix sind so zu interpretieren, dass 0 keine Kante bedeutet, und jede andere Zahl das Gewicht der entsprechenden Kante festlegt.

Ersetzen Sie in der Matrix die Gewichte $z1$ bis $z6$ 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 ($=6+1$).

- [10] Skizzieren Sie den so definierten Graphen und ermitteln Sie mit Hilfe des Algorithmus von Prim einen minimal spannenden Baum für diesen Graphen. Geben Sie den Zustand des Graphen nach jedem Hinzufügen einer Kante an.
- [10] Versehen Sie die Knoten des Graphen mit Namen (z.B. indem Sie sie durchnummerieren) und geben Sie die Reihenfolgen an, in der die Knoten besucht werden, wenn Sie den erhaltenen spannenden Teilbaum mit bfs bzw. mit dfs traversieren. Wählen Sie den Startknoten der Traversierung so, dass die beiden Reihenfolgen unterschiedlich sind (bei Bedarf dürfen Sie dem spannenden Teilbaum einen zusätzlichen Knoten und eine Kante passend hinzufügen).