

Aufgabe 1 [20]

- a. [10] Was besagt das Mastertheorem?
- b. [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 14278356. Nehmen Sie an, die Ziffern der so erhaltenen Summe wären in einem Feld gespeichert und sollen sortiert werden.

- a. [8] 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.
- b. [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.
- c. [4] Was bedeuten die Begriffe "stabil", "instabil", "insitu" und "exsitu" in Bezug auf Sortierverfahren?

Aufgabe 3 [25]

Fügen Sie Ihren Vornamen und Ihren Zunamen der folgenden Liste von Zeichenketten hinzu:

"wer", "wert", "gras", "grad", "aus"

- a. [5] Fügen Sie die Zeichenketten in einen Trie ein und skizzieren Sie den Zustand des Tries, nachdem alle Zeichenketten eingefügt wurden.
- b. [20] Geben Sie in Java- bzw. C++ - ähnlichem Pseudocode eine Definition für die Datenstruktur eines de la Briandais Tries an. Entwerfen Sie dazu eine passende Methode, die einen String als Parameter erhält, und prüft, ob dieser String im Trie vorhanden ist.

Aufgabe 4 [15]

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

- a. [4] Geben Sie einen Expression Tree für diesen Ausdruck an.
- b. [6] Geben Sie die verschiedenen Reihenfolgen an, in denen die Knoten besucht werden, wenn Sie den Baum inorder, preorder und postorder traversieren.
- c. [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]

Ersetzen Sie in der Abbildung die Gewichte z_1 bis z_7 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 ($=6+1$).

- a. [15] Ermitteln Sie mit Hilfe des Dijkstra Algorithmus den kürzesten Weg vom Knoten 1 zum Knoten 3. Geben Sie die Länge und die Kantenfolge des gefundenen Wegs als Lösung an.
(Der Arbeitsablauf des Algorithmus muss aus Ihren Notizen eindeutig nachvollziehbar sein. Wählen Sie am besten eine ähnliche Notation wie im Vorlesungsskriptum).
- b. [5] Wieviele Kanten müssen aus dem Graphen mindestens entfernt werden, damit er topologisch sortierbar ist? Geben Sie an eine mögliche Liste von Kanten an, deren Entfernung einen topologisch sortierbaren Graphen ergibt, sowie eine entsprechende topologisch sortierte Abfolge der Knoten.

