

Sommersemester 2003

Übungen zur Lehrveranstaltung
Algorithmen und Datenstrukturen 2

2. Übungsblatt

Abgabe persönlich in der 2. Übung am 29.04.2003

Kreuzen Sie bitte in den Kästchen diejenigen Aufgaben an, bei denen Sie sich sicher sind, dass Sie die richtige Lösung präsentieren können.

| | A 1 | A 2 | A 3 | A 4 | A 5 | A 6 | A 7 | A 8 | A 9 | A 10 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| kann präsentieren | | | | | | | | | | |

Aufgabe 1: *Approximative Zeichenkettensuche*

In der Vorlesung wurde ein allgemeinerer Ansatz für die Suche nach Zeichenketten in Texten vorgestellt, der *ungefähr passende* Zeichenketten anstelle von exakten Übereinstimmungen betrachtet. Geben Sie einen Algorithmus in Pseudocode an, der das ebenfalls in der Vorlesung behandelte naive Verfahren zur Textsuche als Grundlage nimmt und nach solchen Textstellen sucht, die sich nur durch eine maximale Anzahl d von Zeichen vom Muster unterscheiden.

Aufgabe 2: *Randomisiertes Quicksort*

Geben Sie einen Algorithmus in Pseudocode für das in der Vorlesung besprochene *randomisierte* Quicksort-Verfahren an, indem Sie den klassischen Quicksort-Algorithmus derart verändern, dass das Pivot-Element zufällig aus dem gesamten Bereich der zu sortierenden Teilfolge ausgewählt wird. Verwenden Sie dazu einen Zufallsgenerator, der durch den Aufruf der Funktion

$$\text{Random}(a, b) \quad \text{mit} \quad a, b \in \mathbb{N}$$

gestartet wird und eine ganze Zahl zwischen a und b (möglicherweise auch a oder b) zurückliefert. Die Wahrscheinlichkeit der zurückgelieferten Zahlen sei jeweils gleich.

Aufgabe 3: *Externe Array-Heaps*

Gegeben sei ein externer Array-Heap H . Im Vorlesungsskript wird beschrieben, wie der Heap H für eine effiziente Implementierung der Operation `Del_Min` in zwei Heaps H_1 und H_2 aufgeteilt wird.

Welche Datenstruktur verwenden Sie für den Heap H_1 ? Begründen Sie Ihre Antwort ausführlich!

Aufgabe 4

Ausgehend von Aufgabe 3: Welche Datenstruktur verwenden Sie für den zweiten Heap H_2 ? Begründen Sie Ihre Antwort!

Aufgabe 5:

Beschreiben Sie im Detail den Vorgang des Überlaufs (Overflow) in einem externen Array-Heap H , falls beim Einfügen eines Elements über die Insert-Operation nicht genügend Platz mehr vorhanden ist und die größten Elemente zur Schicht L_1 bewegt werden.

Aufgabe 6:

Welche Datenstruktur verwenden Sie für die Slots und Schichten von externen Array-Heaps? Bedenken Sie, dass von einer geschickten Wahl der Datenstruktur besonders die Effizienz der Delete_Min- und Load-Operation abhängt. Ein Tipp zur Lösung: Jeder Slot sollte als Aneinanderreihung von Speicherblöcken verstanden werden.

Aufgabe 7:

Analysieren Sie die Laufzeiten für die Operationen Merge_Level(i, S, S^i), Store(i, S), Load(i, j) und Compact(i) im RAM-Modell.

Aufgabe 8

Beschreiben Sie eine Realisierung der Insert- und der Del_Min-Operation und analysieren Sie deren Laufzeit (ebenfalls im RAM-Modell).

Aufgabe 9

Untersuchen Sie das Cache-Verhalten des klassischen Heapsort-Algorithmus. Schlagen Sie eine Modifikation von Heapsort vor, um die *Cache-Misses* zu reduzieren (bei vorgegebener Cache-Kapazität C).

Aufgabe 10

Untersuchen Sie analog zu Aufgabe 9 das Cache-Verhalten von Quicksort. Wie könnte man Quicksort modifizieren, um das Cache-Verhalten zu verbessern?