

Übungsblatt 9

Abgabe bis Montag, den 10. Januar um 16 Uhr

Aufgabe 1 (4 Punkte)

In der 6. Vorlesung hatten wir die Heap-Datenstruktur kennengelernt und mit einem einfachen Array realisiert. Wir hatten damit eine Prioritätswarteschlange mit den Operationen *insert*, *getMin* und *deleteMin* realisiert. Die Operation *getMin* hatte dabei eine Laufzeit von $\Theta(1)$, die Operationen *insert* und *deleteMin* im schlechtesten Fall eine Laufzeit von $\Theta(\log n)$.

Bestimmen Sie nun für jede dieser drei Operationen die Anzahl der Block-Operationen im schlechtesten Fall, für eine gegebene Blockgröße B . Selbstverständlich sollen Sie nicht einfach nur einen Ausdruck hinschreiben, sondern diesen auch begründen.

Aufgabe 2 (5 Punkte)

In der letzten Vorlesung hatten wir ein Programm geschrieben, dass in einer vorher bestimmten Reihenfolge die Elemente eines Arrays der Größe n durchläuft. Wir hatten dabei zwei Reihenfolgen betrachtet. Einmal die natürliche Reihenfolge $1, \dots, n$ und einmal eine zufällige Reihenfolge.

Betrachten Sie für diese Aufgabe folgende “halb-zufällige” Reihenfolgen. Sei B eine ganze Zahl mit $1 \leq B \leq n$. Gehen Sie von der natürlichen Folge $1, \dots, n$ aus. Teilen Sie diese Folge in Blöcke der Größe B auf (der letzte Block ist eventuell kleiner), und permutieren Sie die Zahlen in jedem Block zufällig. Für $B = 1$ bleibt es dann bei der natürlichen Reihenfolge. Für $B = n$ erhalten wir die ganz zufällige Reihenfolge aus der Vorlesung.

Generieren Sie auf diese Weise verschiedene halb-zufällige Reihenfolgen, und zwar für alle $B = 2^i$, $1 \leq i \leq \log_2 n$ (also alle Zweierpotenzen $\leq n$). Messen Sie für jede dieser Reihenfolgen die Zeit, um die Elemente des Arrays in dieser Reihenfolge durchzugehen. Um Messungenauigkeiten zu minimieren, erzeugen Sie für jedes B zehn verschiedene Reihenfolgen, messen für jede dieser zehn Reihenfolgen die Zeit und nehmen dann den Durchschnitt. Tragen Sie diese Durchschnitte in eine Tabelle ein (eine Zeile pro Reihenfolge, eine Spalte für den Wert von B , eine Spalte mit der durchschnittlichen Laufzeit für dieses B) und in ein Schaubild (das B auf der x -Achse und die durchschnittliche Laufzeit auf der y -Achse, die Skala auf der x -Achse kann logarithmisch sein, muss aber nicht).

Interpretieren Sie die Ergebnisse, die sie erhalten haben. Passen sie zu den Erklärungen aus der Vorlesung?

Aufgabe 3 (1 Punkt)

Committen Sie wie gehabt alles in das SVN (in einen neuen Unterordner *uebungsblatt-9*) und vergessen Sie nicht die *erfahrungen.txt* (in eben diesem Unterordner).