

Algorithmen und Datenstrukturen (WS 2019)

Aufgabenblatt 5

zu bearbeiten bis: 09.12.19 / 12.12.19

Aufgabe 5.1 (HeapSort - Theorie)

- a) Sortieren Sie das folgende Array absteigend mit dem HeapSort Verfahren aus der Vorlesung:

2	1	7	8	4	3	9	6
---	---	---	---	---	---	---	---

Stellen Sie zunächst das Array als Baum dar und skizzieren Sie dann das Feld nach jedem Durchlauf von `max_heapify`, sowohl beim initialen Bauen des Heaps, als auch nach jedem Durchlauf der Hauptschleife.

- b) Wann erreicht HeapSort den bestmöglichen Aufwand? Begründen Sie informell, gerne anhand von Beispielen. (Daten aufsteigend? Absteigend? Ganz anderer Fall?)

Aufgabe 5.2 (Heap- und RadixSort - Praxis)

Wir implementieren nun zwei weitere effiziente Sortierverfahren.

- a) Implementieren Sie (aufsteigenden) HeapSort in Java.
b) Implementieren Sie (aufsteigenden) Radix-Exchange-Sort in Java.

Wir werden dazu als Radix $m = 2$ (Binärzahlen) verwenden. Machen Sie sich zunutze, dass wir Personen momentan nach Alter sortieren und keine Person älter als 120 Jahre ist. Welche Länge für die Schlüssel ist also vollkommen ausreichend? (Auch wenn das Alter als Java `int` repräsentiert ist, macht es wenig Sinn alle 32 Bits zu durchlaufen.)

Um zu testen, ob ein bestimmtes Bit einer Zahl gesetzt ist, können Sie die Methode `testBit` verwenden. Dabei gilt Bit 0 als das höchste Bit (bei `int` das Vorzeichen) und Bit 31 als das niedrigste (sprich ob die Zahl ungerade ist oder nicht).

Aufgabe 5.3 (Externes Sortieren - Theorie)

- a) Führen Sie für die folgenden Daten ein 3-Wege-Mischen durch. Gehen Sie von einer Blockgröße von (nur) 2 Werten aus. Skizzieren Sie den Zustand Ihrer Dateien/Bänder nach der initialen Blockbildung, sowie nach jedem Misch-Vorgang. Wieviele Dateien/Bänder benötigen Sie insgesamt? Wieviele Mischvorgänge benötigen Sie?

dt	48	33	12	67	2	53	55	32	64	78	92	72	4	26	100	62	27	21	47	63
----	----	----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	---	----	-----	----	----	----	----	----

- b) Wieviele Werte können Sie mit 10 Mischvorgängen maximal sortieren?