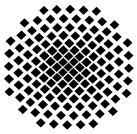
Universität Stuttgart
Fakultät 5, Institut FMI
EfidI 2 Zusatzkurs



SS 2006
Wolfgang Schmid
18. Mai 2006

Aufgabenblatt 5

Besprechung am Dienstag, den 13. Juni 2006, 8:00 Uhr V38.01

Aufgabe 1 (Selectionsort)

Sortieren Sie die Folge

7	4	2	8	9	7	7	2	1

mit Hilfe von Selectionsort. Welche Komplexität hat das Sortierverfahren im besten / schlechtesten Fall?

Aufgabe 2 (Bubblesort)

Sortieren Sie die Folge

2	5	1	3	6	4

mit Hilfe von Bubblesort und machen Sie sich jeden Schritt klar. Berechnen Sie den Aufwand von Bubblesort für den besten / schlechtesten Fall.

Aufgabe 3 (Quicksort)

Zeigen Sie den Ablauf von Quicksort beim Sortieren der Folge:

13	2	8	12	6	3	9	10	11	4	5	1	7

Wählen Sie als Pivot-Element immer das erste Element des zu sortierenden Teilfeldes.

Welche Komplexität hat das Sortierverfahren im besten / schlechtesten Fall? Welchen Einfluß hat die Wahl des Pivot-Elements und die Vorsortiertheit der Folge auf das Verhalten von Quicksort?

Aufgabe 4 (Heapsort)

Sortieren Sie die Folge

17	23	16	9	45	23	4

mit Hilfe von Heapsort. Erläutern Sie, wie man von der Darstellung als Baumstruktur unter (b) zu der in der Vorlesung verwendeten Heap-Darstellung kommt. Welche Komplexität hat das Sortierverfahren im besten / schlechtesten Fall?

Aufgabe 5 (Mergesort)

Sortieren Sie die Folge

7	4	2	9	8	7	7	2	1

mit Hilfe von Mergesort. Welche Komplexität hat das Sortierverfahren im besten / schlechtesten Fall?

Aufgabe 6 (Bucketsort)

Zeigen Sie den Ablauf von Bucketsort beim Sortieren der Folge:

13	2	13	5	2	13	13	2	4	13	6	2	6

Welche Komplexität hat das Sortierverfahren im besten / schlechtesten Fall?

Aufgabe 7 (Fachverteilen)

Fachverteilen (radix exchange) ist ein Verfahren, bei dem Elemente in Fächern zwischengespeichert werden. Es setzt voraus, dass die zu sortierenden Elemente (hier Integer-Zahlen) sich aus einzelnen Ziffern (oder allgemeiner: Symbolen) zusammensetzen. Diese Symbole müssen aus einem bekannten Alphabet A entnommen sein, d. h. für jedes a_i gilt a_i ist Element von A^k, wobei *k* fest ist. Für die Zahl 123 im Dezimalsystem gilt damit A = (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) und k = 3. Es wird ferner von einer lexikographischen Ordnung der Elemente in A ausgegangen. Der Fachverteilen - Algorithmus arbeitet bei einer Eingabe von *n* Elementen $a_1,.. , a_n$ folgendermaßen:

Sehen Sie $|A| = m$ viele Fächer $F_1, .. , F_m$ vor, wobei jedes Fach wie ein Puffer organisiert ist. Betrachten Sie für jeden Durchlauf jeweils eine Stelle j <= k (vom der niederwertigsten bis zur höchsten Stelle).

Bearbeiten Sie die Elemente in der Reihenfolge $a_1, .. , a_n$ wie folgt: Legen Sie das aktuelle Element in das Fach F_1, falls das Symbol der gerade betrachteten Stelle j das erste Symbol des Alphabets ist.

Erzeugen Sie eine neu angeordnete Folge (die wir wieder $a_1, .., a_n$ nennen), indem die Inhalte der Fächer $F_1 , .., F_m$ in dieser Reihenfolge hintereinander abgelegt werden.

Sortieren Sie die Zahlenfolge 5, 8, 1, 6, 3, 4, 9, 10, 4, 5, 4, 7 mit Fachverteilen. Betrachten Sie hierzu die Zahlen in Binärdarstellung.

Aufgabe 8 (Quicksort)
Wenden Sie den Quicksort-Algorithmus an, um die Zahlenfolge

A = (3, 7, 9, 12, 13, 8, 6, 5, 4, 11, 10)

aufsteigend zu sortieren. Verwenden Sie dafür folgende Pivot-Strategien:

a) Jeweils das letzte Element der Folge wird als Pivot-Element gewählt.

b) Jeweils das erste Element der Folge wird als Pivot-Element gewählt.

c) Das mittlere Element (Folgenlänge div 2) wird als Pivot-Element gewählt.

Aufgabe 9 (Sortieren mit Suchbäumen - siehe auch Blatt 14 aus WS 03/04)
Beschreiben Sie, wie man binäre Suchbäume zum Sortieren benutzen kann.
Ein binärer Suchbaum soll durch Einfügen von Elementen aus einer Liste neu aufgebaut werden. Berechnen Sie den Aufwand des Sortierverfahrens für den besten / schlechtesten Fall.

Aufgabe 10 (Stabilität)
Wenden Sie Selectionsort, Insertionsort, Bubblesort auf die unten angegebenen Zahlenfolgen an:

a) 10, 3, 9, 4, 8, 5, 7, 6
b) 12, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11
c) 2, 6, 3, 7, 4, 8, 5, 9

Bestimmen Sie die Anzahl der benötigten Schlüsselvergleiche und Bewegungen.
Überprüfen Sie, ob die Sortierverfahren Selectionsort, Insertionsort, Bubblesort und Quicksort stabil sind (d.h. die Reihenfolge von Elementen mit gleichem Sortierschlüssel wird während des Sortierverfahrens nicht vertauscht).

Aufgabe 11 (Quicksort)
Sortieren Sie folgendes Feld mit dem Verfahren Quicksort;
geben Sie jeden Zwischenschritt an und markieren Sie jeweils das Pivotelement, sowie die Zeigerpositionen. 8, 2, 7, 16, 5, 3, 1, 17, 0, 2

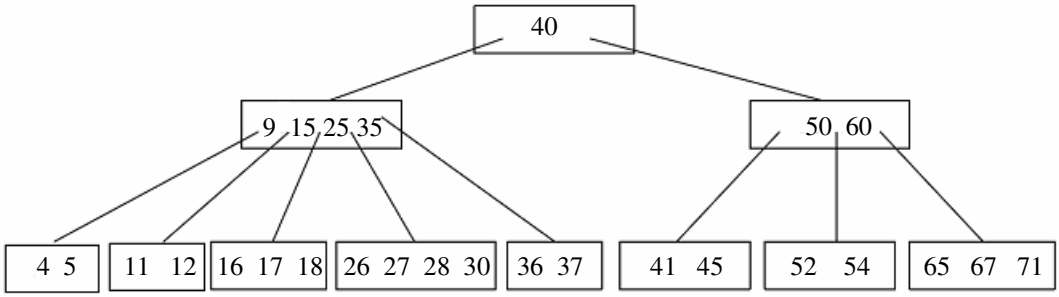
Aufgabe 12 (Heapsort)
Sortieren Sie das folgende Feld mit dem Algorithmus Heapsort; geben Sie Heapaufbau und Einsinkschritte explitzit an! 4, 25, 18, 6, 5, 9, 21, 2

Aufgabe 13 (Dreiphasenmischen)

Sortieren Sie das folgende Feld mit dem Algorithmus Dreiphasenmischen.

13,12,11,10,9,8,7,6,5,4,3,2,1

Aufgabe 14: (B-Bäume) (ehemalige Klasuraufgabe)



Kann in dem angegebenen B-Baum die Operation ‚Löschen von 40' durchgeführt werden? Wenn ja, dann Führen Sie die Operation aus (verwenden Sie im Zweifelsfall nicht den Inordervorgänger sondern den Inordernachfolger). Wenn nein, dann beweisen Sie dass diese Operation nicht möglich ist und geben Sie alle Elemente an die nicht gelöscht werden können.

Aufgabe 15: (Grammatiken) (ehemalige Klasuraufgabe)

a) (2 P) Geben Sie die Produktionsregeln einer (kontextfreien) Grammatik $G=(V, \{a,b\}, P, S)$ für die Sprache $L=\{w \in a^n b^m \mid n \neq 2m\}$ an. Z.B. $ab \in L$ und $aaaabb \notin L$.

b) (3 P) Geben Sie die Produktionsregeln einer (kontextfreien) Grammatik $G=(V, \{a,b\}, P, S)$ für die Sprache $L=\sum^* \setminus \{ba\}$ an.

Allgemeine Hinweise:

- Bei weiteren Fragen, wenden Sie sich bitte an W. Schmid (sltsoftware@yahoo.de).
- Weitere Hinweise finden Sie auf unserer Veranstaltungswebseite unter:
  http://www.info2.de.vu
  http://www.zusatzkurs.de.vu