

Universität Leipzig Institut für Informatik Automatische Sprachverarbeitung	Algorithmen und Datenstrukturen WS 2017/18 – Serien 5+6		
Prof. Dr. Uwe Quasthoff	Ausgabe am 19.12.2017	Abgabe am 16.01.2018	Seite 1/2

Algorithmen und Datenstrukturen

WS 2017/18– Serien 5+6

20 (6 Punkte) Quicksortieren (again)

Gegeben sei folgende Wortfolge in einem 0-basierten Array A:

text sortieren illustriert den unterschied zwischen zahlenwerten und
zahlenindices

Sortieren Sie diese mit der in-situ Variante dieses Verfahrens laut Vorlesung 5, Folie 4 lexikographisch.

Listen Sie wie folgt alle Zwischenschritte auf: geben Sie für jeden Aufruf der Funktion `qsort(A, l, r)`, bei dem $l < r$, die Parameter l und r an, sowie das berechnete Pivotelement `piv`, den Inhalt von A (mit markierter Teilliste) nach Abarbeitung der äusseren `do/while`-Schleife und die rekursiven Aufrufe. Ein Aufruf könnte also so beschrieben werden:

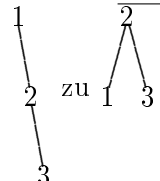

l=2; r=4; piv=A[4]=beispiel;
_zur Aufgabe unpassendes beispiel zur veranschaulichung ; qsort(A,2,2); qsort(A,4,5)

Vergessen Sie keine rekursiven Aufrufe und listen Sie die Aufrufe in der korrekten Reihenfolge. Nutzen Sie *floor* als Rundungsfunktion.

21 (13 Punkte) Einfügen in AVL-Bäume

Konstruieren Sie zu den Schlüsselfolgen (a–e) jeweils einen AVL-Baum, indem sie die Schlüssel in der gegebenen Reihenfolge in einen anfangs leeren AVL-Baum einfügen und nach jeder Einfügung die gegebenenfalls notwendigen Rotationen vornehmen.

Zeichnen sie jeweils die (unbalancierten) Bäume unmittelbar vor jeder Rotation und den insgesamt erzeugten Baum. Geben sie auch jeweils die Art der Rotation an (Beispiel:

“Linksrotation an 1-2” gibt die Operation an, die  zu  transformiert).

Stellen sie gegebenenfalls auftretende Doppelrotationen als zwei aufeinanderfolgende Einfachrotationen dar.

- a) 4, 3, 2, 1 (2 Punkte)
- b) 5, 3, 6, 4, 2, 1 (2 Punkte)
- c) 1, 3, 4, 5, 2, 6 (2 Punkte)
- d) 1, 5, 4, 2, 6, 3 (3 Punkte)
- e) 8, 9, 3, 2, 6, 10, 1, 5, 7, 4 (4 Punkte)

Universität Leipzig Institut für Informatik Automatische Sprachverarbeitung	Algorithmen und Datenstrukturen WS 2017/18 – Serien 5+6		
Prof. Dr. Uwe Quasthoff	Ausgabe am 19.12.2017	Abgabe am 16.01.2018	Seite 2/2

22 (12 Punkte) Einfügen in B-Bäume

Gegeben sei ein leerer B-Baum der Klasse $t = 2$. Fügen Sie die Elemente

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

der Reihe nach in den B-Baum ein (unter Verwendung der Operation “Einfügen im B-Baum” aus der Vorlesung). Geben sie **nach jeweils 3 eingefügten Elementen** den entstandenen B-Baum der Klasse $t = 2$ an. (je 3 Punkte pro gefordertem Baum)

23 (9 Punkte) Hashing

Gegeben sei eine Hashtabelle H der Größe $m = 6$. Der Zugriff auf H erfolgt mittels Linearem Sondieren. Die Speicherung von Synonymen erfolgt demnach im Primärbereich. Die Hashfunktionen h_0, h_1, h_2, \dots seien für Schlüssel k gegeben als

$$h_0(k) = k \bmod m ,$$

$$h_i(k) = (k + 3 \cdot i) \bmod m \quad (i = 1, 2, \dots) .$$

- Fügen Sie die Schlüssel 14, 2, 46, 9 der Reihe nach in die anfangs leere Hashtabelle H ein; geben sie nach jedem Schritt die erzeugte Tabelle an. (4 Punkte)
- Löschen Sie aus der nach (a) erhalten Hashtabelle die Schlüssel 9 und 14 durch Markieren mit einem Platzhalter-Symbol; notieren sie nach jedem Schritt die Tabelle. (2 Punkte)
- Suchen Sie den Schlüssel 2 in der nach (b) erhaltenen Hash-Tabelle. Geben sie jeden einzelnen Suchschritt an. (1 Punkte)
- Welches Problem stellen Sie fest, wenn Sie den Wert 32 einfügen. Woran liegt das und worauf muss man achten, um das Problem zu vermeiden? (2 Punkte)

24 (10 Punkte, Eigenrecherche) Suffixbäume und -arrays

Recherchieren Sie Suffixbäume und Suffixarrays. Geben Sie verwendete Quellen an!

Gegeben sei der Text $T = \text{xyxyzyx}$.

- Konstruieren sie den Suffixbaum für T . Geben sie den finalen Suffixbaum an. (4 Punkte)
- Suchen sie das Muster yx . Markieren sie in ihrem Baum alle Blätter, die den gefundenen Match-Positionen entsprechen. (2 Punkte)
- Zeichnen sie die Suffixlinks $\text{xzyx\$} \rightarrow \text{zyx\$}$ und $\text{zyx\$} \rightarrow \text{yx\$}$ ein. (2 Punkte)
- Geben sie das Suffixarray für T an. Achten Sie auf die korrekten Indices im Array. Markieren Sie durch Ganzzahlen, welche Knoten im Baum welchen Elementen im Array entsprechen. (2 Punkte)