

Das *Letzte* vor der Klausur

Zum organisatorischen Ablauf

- Die Klausur findet wie geplant am Freitag, den 17.6.92 in den drei Hörsälen der Physik statt.
- Klausurrelevant ist der gesamte Stoff einschließlich des Abschnitts *balancierte Bäume*, also auch die 9. Übung.
- Es wird keine Aufgaben geben, die bearbeitet werden *müssen*. Alle Aufgaben sind gleichberechtigt, um die erforderliche Punktzahl zu erreichen.
- Programmieraufgaben müssen mittels korrektem *PASCAL*-Sourcecode bearbeitet werden (keine Ausnahme!).
- Es werden Listen ausgehängt, auf denen die Zulassung zur Klausur und die Zuordnung zu einem der drei Hörsäle entnommen werden kann.

Inoffizielle Tips zur Klausur

- Alle Übungsaufgaben anschauen, am besten nachrechnen!
- Vorlesung anschauen und alle *Ideen* verstehen. Dazu gehören alle Datenstrukturen, Algorithmen mit Laufzeiten und Definitionen.
- Folgende Begriffe sollten auf jeden Fall bekannt sein:
 - Definitionen der asymptotischen Laufzeiten $O(f)$, $\Theta(f)$, $\Omega(f)$, Einordnung von gegebenen Funktionen in Laufzeitklassen
 - Begriffe worst-case, average-case, best-case, Gleichverteilung der Daten bei average-case
 - Datenstrukturen wie Liste (einfach oder doppelt verkettet, mit oder ohne Dummies), Array, Stack, Queue, binärer Baum, jeweils Vor- und Nachteile herausstellen, Laufzeiten für Standard-Operationen wie Search, Insert, Delete, Ord, Predecessor, Successor, Concatenate (nicht alle werden auf allen Datenstrukturen unterstützt)
 - Sortierverfahren, Algorithmen, Unterschiede, Laufzeiten, Speicherbedarf
 - Auswahlproblem (SELECT), Algorithmus, wodurch wird Laufzeit $O(n)$ erreicht?
 - Suchverfahren, Algorithmen, Laufzeiten, Unterschiede, Voraussetzungen
 - Hashverfahren, Verkettung von Überläufern, offene Verfahren, Sondierungsverfahren
 - Binäre Bäume, speziell Rot-Schwarz-Bäume, AVL-Bäume, Balancierung, Rotationen

Viel Erfolg!

Zur Übung

Hierbei handelt sich es um Übungsaufgaben der Informatik I SS 1990.

Aufgabe 1

Verwende folgende rekursive Methode zur Berechnung des Maximums und des Minimums einer n -elementigen Menge S .

1. Partitioniere S in S_1 und S_2 mit $|S_1| = \lceil |S|/2 \rceil$, $|S_2| = \lfloor |S|/2 \rfloor$.
2. Berechne rekursiv $Max(S_1)$, $Min(S_1)$, $Max(S_2)$, $Min(S_2)$.
3. Berechne daraus $Max(S)$ und $Min(S)$.

Sei $T(n)$ die Anzahl der Vergleiche, die der obige Algorithmus durchführt, um in einer n -elementigen Menge Maximum und Minimum zu finden. Zeige durch vollständige Induktion über $k > 0$ speziell für $n = 2^k$:

$$T(n) = \frac{3}{2}n - 2$$

Aufgabe 2

In jedem Knoten eines binären Suchbaums T sei zusätzlich die Anzahl der Elemente im linken Teilbaum abgespeichert. Gib einen Algorithmus an, der möglichst schnell die Operation $Ord(k)$ durchführt und analysiere die Laufzeit.

Definition

Ein *rang-balancierter Baum* ist ein binären Baum, bei dem für jeden Knoten v eine ganze Zahl $Rang(v)$ mit folgenden Eigenschaften gegeben ist:

1. $Rang(v) \leq Rang(Vater(v)) \leq Rang(v) + 1$
2. $Rang(v) < Rang(Vater(Vater(v)))$
3. Ist v ein Blatt, so ist der $Rang(v) = 0$.

(Tüftel-)Aufgabe 3

Zeige daß für jeden binären Baum T gilt:

$$T \text{ ist rangbalanciert} \iff T \text{ ist Rot-Schwarz-Baum}$$