

# 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:

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