INSTITUT FÜR INFORMATIK V
UNIVERSITÄT BONN

Römerstraße 164
53117 Bonn

Prof. Dr. Norbert Blum
Matthias Kretschmer

22. Oktober 2007

Informatik III
Algorithmen und Berechnungskomplexität I
WS 2007/08
Übungen – Blatt 1

Abgabe: 29.10.2007 bis 11Uhr vor HS D

Aufgabe 1 (5 Punkte)**.** Der Binärbaum T sei durch die Felder INHALT, LSOHN und RSOHN und durch die Variable WURZEL wie folgt beschrieben:

	INHALT	LSOHN	RSOHN
1	v_3	6	3
2	v_1	4	1
3	v_8	0	0
4	v_2	5	9
5	v_6	0	0
6	v_4	8	7
7	v_9	0	0
8	v_5	0	0
9	v_7	0	0

WURZEL: 2

Geben Sie die Reihenfolge der Knoten von T in Prä- und Postordnung sowie in symmetrischer Ordnung an.

Aufgabe 2 (10 Punkte)**.** Sei T ein Binärbaum. Schreiben Sie ein Programm (Pseudocode!), das für einen beliebigen Knoten v von T die Knoten des zu v gehörenden Teilbaums T_v (Wurzel$(T_v) = v$) in Prä- und Postordnung sowie in symmetrischer Ordnung in eine Schlange S schreibt.

Verwenden Sie den Befehl PUSH$_S(u)$, um einen Knoten u in die Schlange zu schreiben.

Aufgabe 3 (10 Punkte)**.** Wieviele Blätter hat ein beliebiger Binärbaum mit n Knoten? Wie viele innere Knoten? Beweisen Sie Ihre Antwort! Bedenken Sie, ein Baum ist ein Binärbaum, falls seine Knoten den Grad 0 oder 2 haben.

Aufgabe 4 (5 Punkte)**.** Beweisen Sie:

$$\sum_{i=0}^{k} i2^i = (k-1)2^{k+1} + 2 \qquad \text{für } k \geq 1.$$

Aufgabe 5 (15 Punkte)**.** Geben Sie Algorithmen zum Einfügen und Streichen eines Elementes a in einem binären Suchbaum mit knotenorientierter Speicherung an.

Aufgabe 6 (25 Punkte)**.** Sei $k \geq 2$ eine natürliche Zahl. Verallgemeinern Sie die Definition von Suchbaum auf beliebige Bäume, deren Knoten Grad $\leq k$ haben. Geben Sie auch für diese Bäume Algorithmen für den Zugriff, Einfügen und Streichen an.

Aufgabe 7 (30 Punkte)**.** Gegeben sei ein Feld $F[1:n]$ von natürlichen Zahlen, so dass für alle $1 < i \leq n$ gilt $|F[i] - F[i-1]| \leq 1$. Es sei $F[1] = x < F[n] = y$. Geben Sie einen Algorithmus an, der eine Zahl z mit $x \leq z \leq y$ mit möglichst wenigen Vergleichen findet. Geben Sie die Anzahl der Vergleiche an und beweisen Sie Ihre Antwort (worst-cast!).

□

BITTE WENDEN!

Wichtige Hinweise/Regeln zur Abgabe

- Heften Sie Ihre Abgaben zusammen.
- Nummerieren Sie die Seiten Ihrer Abgabe (unten).
- Schreiben Sie Ihren Namen (die Namen aller beteiligten Studente; zur Erinnerung, maximal drei Studenten) oben Rechts auf jeden Zettel Ihre Abgabe.
- Schreiben Sie oben links auf jeden Zettel Ihrer Abgabe die Nummer Ihrer Übungsgruppe. Die Nummer Ihrer Übungsgruppe wurde Ihnen durch das Verteilungssystem übermittelt. Zum Beispiel ist die Nummer Ihrer Gruppe, falls Sie in der Gruppe `Gruppe1_MO_15-17_N327` eingeteilt wurden, ist 1.
- Schreiben Sie „Übungsblatt“ oder „Blatt“ und die Nummer des bearbeiteden Übungsblattes oben mittig auf den Übungszettel.
- Geben Sie deutlich an, welche Aufgabe Sie lösen.
- Schreiben Sie leserlich. Es können keine Punkte für unleserlich geschriebene Aufgaben vergeben werden.
- Alle an der Abgabe beteiligten Studenten müssen aus derselben Übungsgruppe sein.
- Die Übungszettel werden Montags vor der Vorlesung eingesammelt (bis 11Uhr). Dazu werden Boxen bereitgestellt. Legen Sie Ihre Abgabe nur in die Box, die für Ihre Übungsgruppe vorgesehen ist!