

**Algorithmen und Datenstrukturen**  
**Übung 4 vom 05.01.2011**

Abgabe der Lösungen am Mittwoch, den 19.01.11, bis 11:25 Uhr vor der Abteilung  
*Algorithmik.*

Bitte die Blätter vorne deutlich mit eigenem Namen und Gruppennummer versehen!

**Aufgabe 1 (Binäre Suchbäume):**

- a) Füge nacheinander die folgenden Elemente in einen zu Beginn leeren binären Suchbaum ein. Gib den Baum nach jeder Einfügeoperation an:

16,8,2,11,17,12,9

- b) Lösche die 8 aus dem konstruierten Baum. Beschreibe kurz, wie Du dabei vorgehst, und gib den Baum nach dem Löschen an.

(7+5 Punkte)

**Aufgabe 2 (Suchbäume):**

- a) Angenommen, die Suche nach einem Element mit Wert  $k$  in einem binären Suchbaum endet in einem Blatt. Dieser Suchpfad von der Wurzel zum Blatt teilt den Baum in drei Mengen.

Menge  $A_1$ : Die Knoten links vom Suchpfad.

Menge  $A_2$ : Die Knoten auf dem Suchpfad.

Menge  $A_3$ : Die Knoten rechts vom Suchpfad.

Zeige oder widerlege, für drei Element  $a_1 \in A_1$ ,  $a_2 \in A_2$  und  $a_3 \in A_3$  gilt:  $a_1 \leq a_2 \leq a_3$ .

- b) Zeige: Wenn ein Knoten in einem binären Suchbaum zwei Kinder hat, dann hat sein Nachfolger (Successor) nur einen rechten Teilbaum.

(10+10 Punkte)

**Aufgabe 3 (Operationen auf Suchbäumen):**

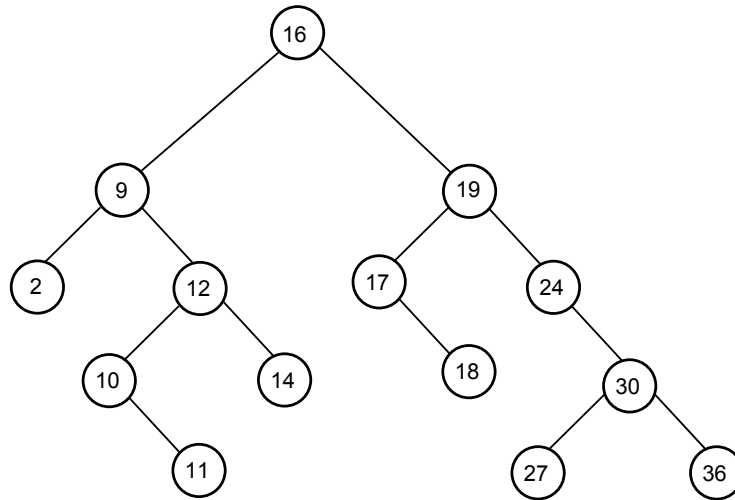


Abbildung 1: Der binäre Suchbaum T.

Führe nacheinander die folgenden Operationen aus:

- a) INSERT(T, 21);
- b) DELETE(T, 17);
- c) INSERT(T, 28);
- d) INSERT(T, 17);
- e) DELETE(T, 24);

(3+3+3+3+5 Punkte)

**Aufgabe 4 (Listen):** In der Vorlesung wurden die Operationen LIST-INSERT(L,x) und LIST-DELETE(L,x) für doppelt verkettete Listen vorgestellt. Können diese Operation für einfach verkettete Listen auch mit einer Laufzeit von  $O(1)$  durchgeführt werden?

(5 Punkte)

