

Algorithmen und Datenstrukturen Übung 4 vom 16.12.2009

Abgabe der Lösungen am Mittwoch, den 13.01.10, vor der Abteilung *Algorithmik*.
Bitte die Blätter vorne deutlich mit eigenem **Namen** und **Gruppennummer** versehen!

Aufgabe 1 (Bäume und Blätter):

- Zeige, dass (auch im Winter) jeder (ungerichtete) Baum (mit mindestens zwei Knoten) ein Blatt hat. (Hinweis: In einem ungerichteten Baum ist ein Blatt definiert als Knoten vom Grad 1.)
- Zeige oder widerlege: Jeder ungerichtete Baum mit mindestens zwei Knoten hat zwei Blätter?
- Wie viele Knoten enthält ein vollständiger binärer Suchbaum der Höhe $h - 1$. (Deine Antwort sollte soweit umgeformt sein, dass sie kein Summenzeichen mehr enthält. In einem vollständigen Suchbaum hat jeder Knoten zwei Kinder außer er liegt auf Höhe $h - 1$.)

(10+8+7 Punkte)

Aufgabe 2 (Suchbäume):

- 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: $a_1 \leq a_2 \leq a_3$.
- 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):

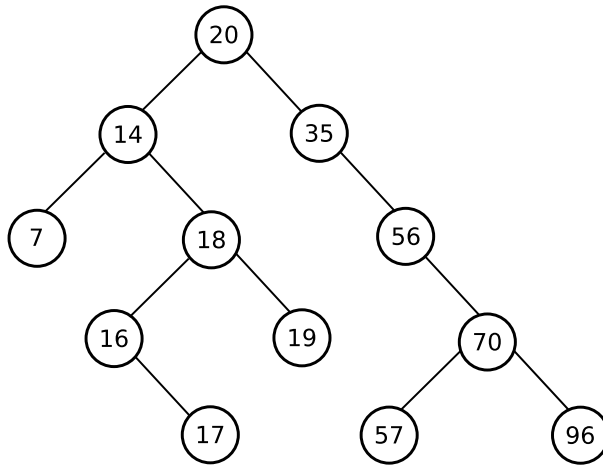


Abbildung 1: Der binäre Suchbaum T.

Führe nacheinander die folgenden Operationen aus:

- a) INSERT(T, 30);
- b) DELETE(T, 56);
- c) INSERT(T, 55);
- d) DELETE(T, 14);

(3+3+3+6 Punkte)