Technische Universität Braunschweig
Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund
Vorlesung „Algorithmen und Datenstrukturen I“
Prof. Dr. S. Fischer
Wintersemester 2002/2003

Übungsblatt Nr. 6

Abgabetermin: 04.02.2003 (in der Vorlesung)

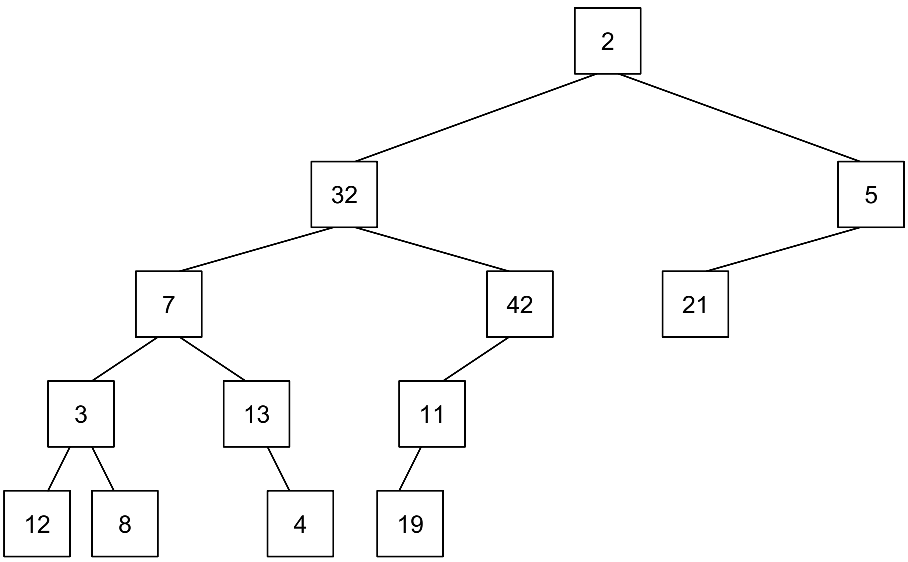
Aufgabe 6.1:

Zu jedem Knoten K_i eines Binärbaumes gibt es eine Zahl h_i, die angibt, wieviele Kanten durchlaufen werden, um von der Wurzel zu K_i zu gelangen. Die Zahl h_i heißt Höhe von K_i. Die Höhe h eines Baumes B ist definiert als das Maximum der Höhen aller Knoten von B.

Wieviele Blätter kann ein Binärbaum der Höhe h maximal enthalten? Beweisen Sie Ihre Behauptung mit vollständiger Induktion. (4 Punkte)

Aufgabe 6.2:

Betrachten Sie folgenden Binärbaum:



a) Nennen Sie die Knotenmarkierungen in „Preorder“, „Inorder“, „Postorder“ und „Levelorder“ (4 Punkte)

b) Geben Sie Sie eine Folge von Java-Anweisungen an, die diesen Binärbaum erzeugt. Verwenden Sie eine Syntax, die zu den Java-Klassen[1] `BinaryTree` und `TreeNode` paßt. (2 Punkte)

[1]vgl. Vorlesungsfolien oder http://www.ibr.cs.tu-bs.de/lehre/ws0203/aud/uebung/bintree.zip

c) Ein Binärbaum heißt vollständig ausgeglichen, wenn sich in jedem Knoten die Anzahl von Knoten im linken und rechten Teilbaum um höchstens 1 unterscheidet.

Entwickeln Sie einen Algorithmus, der zu einem gegeben Knoten überprüft, ob der Baum, der diesen Knoten als Wurzel hat, vollständig ausgeglichen ist oder nicht. Implementieren Sie Ihren Algorithmus als Methode `boolean isBalanced()`in der Klasse `TreeNode`. Implementieren Sie weiterhin alle von Ihnen verwendeten Hilfsmethoden. Ihr Code braucht nicht lauffähig zu sein. Geben Sie ausführliche Kommentare an! (4 Punkte)

Aufgabe 6.3:

Untersuchen Sie, ob für folgende Funktionen gilt: $f(n) \in O(g(n))$, $f(n) \in \Omega(g(n))$ oder $f(n) \in \Theta(g(n))$. Beweisen Sie Ihre Behauptungen. Sie dürfen dabei die auf Folie 5-14 dargestellten Zusammenhänge und als bekannt voraussetzen.

a) $f(n) = 10^{-6}n^3 + 25$, $g(n) = n^3$ (3 Punkte)

b) $f(n) = 7n \ln n$, $g(n) = 35n + 9$ (3 Punkte)