Technische Universität Berlin **SS99**
Fachbereich Mathematik
Sekr. MA 6-1 / Frau Marcus

Dr. Michael Joswig

Olaf Jahn
Matthias Müller, André Opitz

7. Übung zur Computerorientierten Mathematik II

Abgabe: 10.06.1999 (vor der Übung)

Dies ist das erste Übungsblatt der zweiten Semesterhälfte.

24. Aufgabe (4 Punkte)
Sei $V = (v_1, v_2, \ldots, v_n)$ eine Menge von unterscheidbaren Knoten mitsamt Ordnungrelation „$\leq$“. Zeigt, daß je zwei binäre Suchbäume mit der Knotenmenge V durch $O(n)$ einfache Rotationen ineinander überführt werden können.

25. Aufgabe (4 Punkte)
Erzeugt einen AVL-Baum durch sukzessives Einfügen der Zahlen 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 3, 4. Zeichnet den AVL-Baum nach jedem Einfügen und gebt die jeweiligen Operationen an, die nötig waren, um die AVL-Baum-Eigenschaften wieder herzustellen.

Löscht danach die Zahlen in umgekehrter Reihenfolge (4, 3, 9, 8, 7, 6, 5, 2, 1) wieder aus dem AVL-Baum. Zeichnet die Zwischenstadien wieder wie beim Einfügen auf. Erhaltet Ihr hierbei die gleiche Folge von AVL-Bäumen wie bei der Erzeugung, nur in umgekehrter Reihenfolge?

26. Aufgabe (2 Punkte)
Zeigt mathematisch exakt, daß Rotationen und Doppelrotationen die Suchbaumeigenschaft erhalten.

27. Aufgabe (1 + 2 Punkte)
Sei ein binärer Baum implementiert, indem jeder Knoten Zeiger auf *parent*, *leftChild* und *rightChild* besitzt. Außerdem gebe es von „außen“ einen Zeiger *root* auf den Wurzelknoten. Gebt den Pseudocode für folgende zwei Routinen an:

(i) eine einfache Rechtsrotation,

(ii) eine Rechts-Doppelrotation, wie sie in der VL definiert wurde.

Achtet darauf, daß alle Zeiger – auch *root* und die *parent*s – anschließend auf die richtigen Knoten zeigen (bzw. *null* sind).

28. Aufgabe (1 + 1 Punkte)
In der Übung habt Ihr Red-Black-Trees kennengelernt (Kapitel 14 aus [CLR90]). Seien u ein Knoten in einen Red-Black-Tree T und v, w Blätter im Teilbaum mit u als Wurzel. Zeigt,

(i) daß es jeweils genau einen Weg von u nach v und von u nach w gibt.

(ii) daß die Länge des Weges (Anzahl seiner Kanten) von u nach v höchstens doppelt so groß ist wie die des Weges von u nach w.