RWTH Aachen **SoSe 2007**
Lehrgebiet Theoretische Informatik Blatt 5
Kneis—Mölle—Richter—Rossmanith 7.5.2007

Übungen zur Vorlesung Datenstrukturen und Algorithmen

T10

Was passiert, wenn in einen anfangs leeren Splay-Baum die Elemente 1, 2, 7, 1, 4, 3 eingefügt werden und anschließend die 7 wieder gelöscht wird?

T11

Eine Datenstruktur für ein assoziatives Array, das besonders schnelles Einfügen erlauben soll, sehe so aus: Es gibt einen AVL-Baum *und* eine verkettete Liste. Soll ein Element in diese Datenstruktur eingefügt werden, wird es einfach in konstanter Zeit an den Anfang der Liste gehängt. Soll hingegen ein Element gesucht oder gelöscht werden, so werden zunächst alle Elemente aus der Liste in den AVL-Baum eingefügt und gleichzeitig aus der Liste entfernt. Danach wird die Such- oder Löschoperation im AVL-Baum vorgenommen.

Geben Sie eine möglichst gute obere Laufzeitschranke für das gemischte Ausführen n beliebiger Operationen bei anfangs leerer Datenstruktur an! Verwenden Sie hierzu sowohl die Methode der amortisierten Analyse als auch ein einfacheres Argument.

T12

Es bezeichnen $n{\downarrow}$, $n?$ und $n{\uparrow}$ das Einfügen, Suchen bzw. Löschen des Elements n in eine(r) Datenstruktur. Wir definieren die Operationenfolge F_n rekursiv als $F_0 = \varepsilon$, $F_1 = 1{\downarrow}\ 1{\uparrow}$ und

$$F_n = n{\downarrow}\ F_{n-1}\ n?\ F_{n-1}\ n{\uparrow}.$$

Welche der Ihnen bekannten Datenstrukturen ist auf derartigen Operationenfolgen besonders effizient? Wie verhalten sich hier binäre Suchbäume und AVL-Bäume?

H10 (10 Punkte)

Geben Sie eine Datenstruktur an, die folgende Eigenschaften erfüllt, und beweisen Sie dies. Wie gewöhnlich sollen die Operationen Einfügen, Löschen und Suchen unterstützt werden. Dabei soll das Löschen lediglich konstante Zeit erfordern, während die Gesamtzeit für n beliebige Operationen durch $O(n \log n)$ beschränkt sein muß.

H11 (10 Punkte)

Ein Mensch ohne Zufallsgenerator schlägt als Datenstruktur einen modifizierten Treap vor, bei dem die Prioritäten nicht zufällig gewählt werden, sondern mit der Zeit sinkende Werte sind (z.B. $-t$ bei der t-ten Operation). Zeigen Sie, daß sich diese Datenstruktur vergleichsweise schlecht verhalten kann.