Übungen zu WS 95/96

Algorithmen und Programmierung 3

- Blatt 7-

H. Schweppe / M. Walter

Abgabe: Mo. 11.12.95 bis 12.00

Aufgabe 1 (10 P)

Ein nichtleerer Binärbaum heißt perfekt balanciert, wenn linker und rechter Teilbaum gleiche Höhe haben und beide leer sind oder perfekt balanciert sind. Ein binärer Baum heißt voll (2-Baum, strikt binär), wenn jeder Knoten, der nicht Blatt ist, genau zwei Kinder hat.

a) Gib einen vollen binären Baum an, der nicht vollständig ist

b) Gib einen vollständigen binären Baum an, der nicht voll ist.

c) Gib einen vollständigen, vollen Baum an, der nicht perfekt balanciert ist.

d) Wieviel Blätter gibt es in einem vollen binären Baum mit 17 Knoten (mit 731 Knoten) ?

e) Zeige durch Induktion über die Höhe des Baumes:

Für einen vollen Binärbaum B gilt:

$$b(B) = (k(B) + 1) / 2$$

mit b(B) ist die Anzahl von Blättern, k(B) die Anzahl der Knoten von B.

f) Warum hat ein voller Binärbaum (ein perfekter Binärbaum) immer eine ungerade Anzahl Knoten?

*** Aufgabe 2 (13P)**

Gib für den algebraischen Typ

```
bintree * :: Empty | Node (bintree *) * (bintree *)
```

einen Satz von Operationen an, spezifiziere umgangssprachlich und implementiere die Operationen in Miranda. Zu den Operationen sollen gehören: `preorder`, `inorder` und `postorder` und eine Ausgabefunktion `printBinTree`, die einen (nicht zu großen) Baum „baumförmig“ausgibt. Dabei soll der Baum um 90 Grad so gedreht sein, daß die Wurzel ganz links liegt (s. folgendes Bsp.)

```
          x
w
          y
                z
```

*** Aufgabe 3 (12 P)**

Ein Binärbaum läßt sich eindeutig linearisieren, z.B. als Postorder - oder Inorder-Folge der Knoten. Umgekehrt gilt das offensichtlich nicht.

a) Zeige : Aus Postorder *und* Inorderfolge der Knoten läßt sich eindeutig der Binärbaum rekonstruieren. Gesucht ist der entsprechende Algorithmus in Miranda

```
reconstruct :: [*] -> [*] -> binTree *
```

b) Gilt die Behauptung von a) auch, wenn die Postorder und Preorder - Knotenfolgen gegeben sind?

c) Warum wird durch die Postfix- (bzw. Prefix-) darstellung arithmetischer Ausdrücke (*reverse polish notation*) im Gegensatz zur Eingangsbemerkung eindeutig ein Operatorbaum festgelegt?