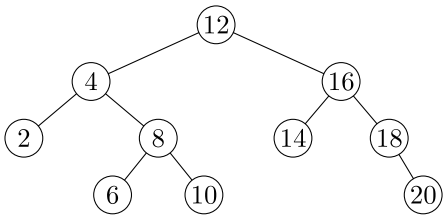
**RWTH Aachen** **SoSe 2007**
**Lehrgebiet Theoretische Informatik** Blatt 4
Kneis—Mölle—Richter—Rossmanith 30.4.2007

## Übungen zur Vorlesung Datenstrukturen und Algorithmen

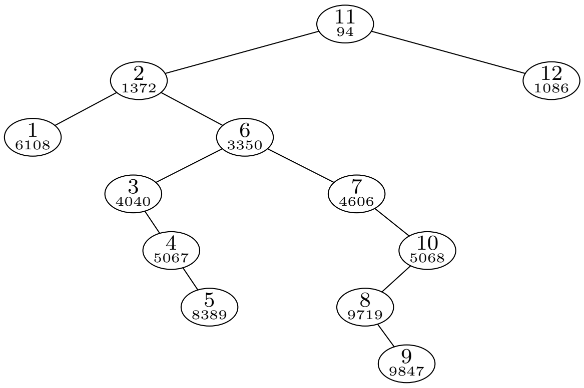
### T7

Gegeben ist der folgende AVL-Baum:




Was passiert, wenn wir erst 21 und dann 17 einfügen, danach erst 12 und dann 2 löschen? Schließlich wird die 12 wieder eingefügt. Wie sieht der Baum am Ende aus?

### T8




Was passiert, wenn die 11 aus obigen Treap gelöscht und anschließend mit Priorität 3000 wieder eingefügt wird?

### T9

Beantworten Sie diese Fragen:

a) Führt jede Eingabereihenfolge der Schlüssel $1, \dots, n$ in einen leeren Suchbaum zu verschiedenen Suchbäumen?

b) Vorgegeben sei ein beliebiger binärer Baum, der die AVL-Eigenschaft erfüllt. Kann man durch die Einfüge- und Löschoperationen für AVL-Bäume einen AVL-Baum mit genau dieser Struktur erzeugen?

c) Können Sie eine Operation *Split* für Treaps angeben, die einen Treap für einen gegebenen Schlüssel $s$ in zwei Treaps $T_1, T_2$ unterteilt, so daß alle Schlüssel in $T_1$ kleiner und alle Schlüssel in $T_2$ größer als $s$ sind?

### H8 (10 Punkte)

Geben Sie einen AVL-Baum und einen Schlüssel $k$ an, so daß das Löschen von $k$ genau drei Rotationen verursacht.
Wie haben Sie diesen Baum konstruiert?

### H9 (10 Punkte)

Erweitern Sie Treaps um die Operation *Merge*, die zwei Treaps $T_1, T_2$ zu einem neuen Treap zusammenfügt. Dabei wird vorausgesetzt, daß alle Schlüssel in $T_1$ kleiner sind als alle Schlüssel in $T_2$. Die Laufzeit der Operation muß auf $O(h_1 + h_2)$ beschränkt sein, wobei $h_i$ die Höhe von $T_i$ bezeichne.