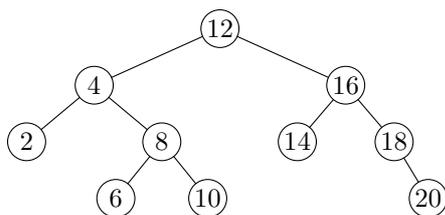


Übungen zur Vorlesung Datenstrukturen und Algorithmen

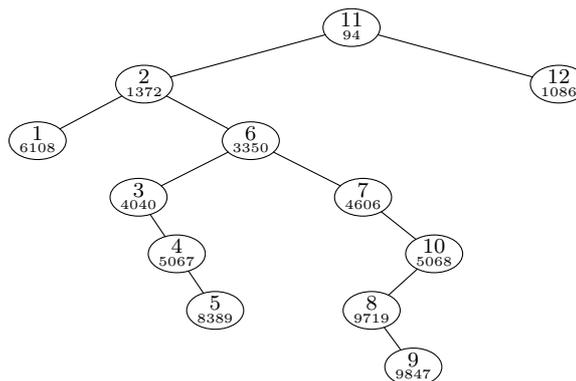
**T7**

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:

- Führt jede Eingabereihenfolge der Schlüssel  $1, \dots, n$  in einen leeren Suchbaum zu verschiedenen Suchbäumen?
- Vorgegeben sei ein beliebiger binärer Baum, der die AVL-Eigenschaft erfüllt. Kann man durch die Einfüge- und Löschoptionen für AVL-Bäume einen AVL-Baum mit genau dieser Struktur erzeugen?
- 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.