

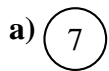
## 11. Präsenzübung „Algorithmen und Datenstrukturen“

Sommersemester 2009

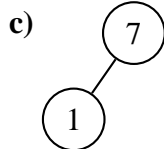
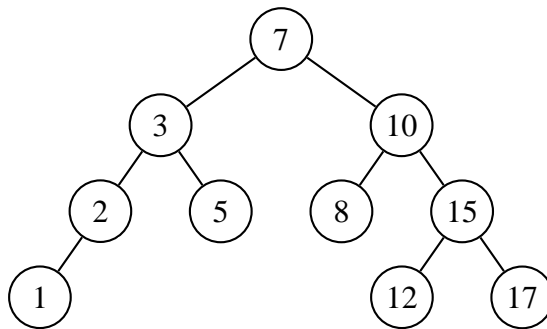
### AVL-Bäume / 2-4-Bäume

#### Aufgabe 1 (AVL-Bäume)

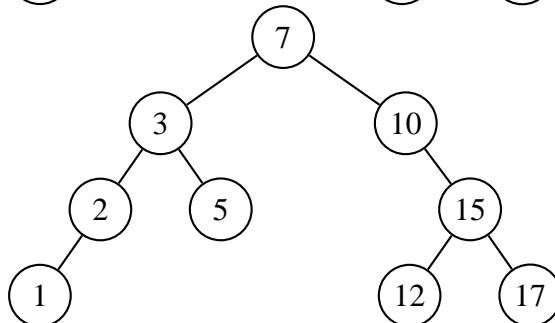
Welche der folgenden Bäume sind AVL-Bäume? Geben Sie gegebenenfalls einen Knoten an, der die AVL-Eigenschaft verletzt.



b)



d)



#### Aufgabe 2 (Anzahl strukturell verschiedener Bäume)

Wieviele strukturell verschiedene AVL-Bäume der Höhe 3 gibt es? Symmetrische Varianten sollen doppelt gezählt werden. Geben Sie die exakte Zahl an, eine Begründung ist nicht gefordert.

#### Aufgabe 3 (Einfügen / Löschen in AVL-Baum)

Betrachten Sie den größten AVL-Baum (d.h. den AVL-Baum mit den meisten Knoten) aus Aufgabe 1.

a) Geben Sie den resultierenden AVL-Baum an, der durch das Einfügen von 18 entsteht.

- b)** Geben Sie den resultierenden AVL-Baum an, der durch das Löschen von 7 entsteht (gehen Sie beim Löschen wieder vom Originalbaum aus, und nicht vom Baum der in Teilaufgabe (a) entstanden ist).

Halten Sie sich beim Einfügen und Löschen genau an das in der Vorlesung vorgestellte Verfahren.

**Aufgabe 4** (leerer Baum)

Skizzieren Sie wie

- a)** der leere Baum
- b)** der Baum, der nur aus der Wurzel besteht

aussieht, wenn er mit Pseudoknoten implementiert wird.

**Aufgabe 5** (Suchbäume mit Schlüsseln nur in Blättern)

- a)** Geben Sie einen ausgeglichenen binären Suchbaum an, der die Schlüssel 1, 3, 5, 6, 7, 9 enthält und bei dem nur die Blattknoten (und nicht die inneren Knoten) Verweise auf die Daten enthalten.
- b)** Vergleichen Sie das Ergebnis mit Folie 6-19. Wieviele Vergleiche muss man bei der Suche nach einem Schlüssel jeweils im besten / schlechtesten Fall durchführen?
- c)** Welcher Grund könnte dennoch dafür sprechen, die Verweise auf die Daten ausschließlich in den Blättern zu halten?

**Aufgabe 6** (Suche nach kleinstem / größten Element)

Lässt sich die auf den Folien 6-35, 6-38 und 6-39 vorgestellte Suche nach dem kleinsten bzw. größten Schlüssel auch auf

- a)** AVL-Bäume
- b)** (2,4)-Bäume
- anwenden?