

## Algorithmen und Datenstrukturen

### Aufgabe 1      Arrays und Heaps

Repräsentieren folgende Arrays Heaps? Begründen Sie Ihre Antwort!

- a) 1, 2, 9, 3, 7, 10, 11, 5, 4, 6, 8
- b) 1, 4, 2, 6, 7, 3, 5, 11, 10, 8, 9
- c) 4, 5, 3, 11, 8, 2, 1, 12, 9, 10, 7
- d) 12, 11, 6, 9, 7, 1, 2, 8, 4, 3, 5

### Aufgabe 2      Heap Sort

Die sequentielle Liste

8, 2, 3, 7, 4, 1

ist mittels (*Min*-)Heap Sort zu sortieren. Geben Sie den Zustand des Heaps nach der **buildMin-Heap** und nach jedem **extractMin** wieder als sequentielle Liste an.

*Der Einfachheit halber können Sie die Abspeicherung des sortierten Teils ignorieren.*

### Aufgabe 3      Min-Priority Queue

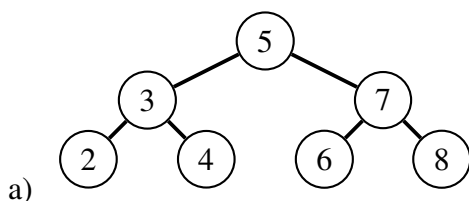
Die sequentielle Liste

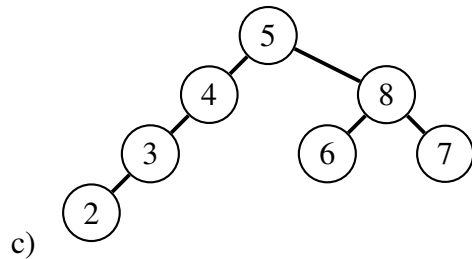
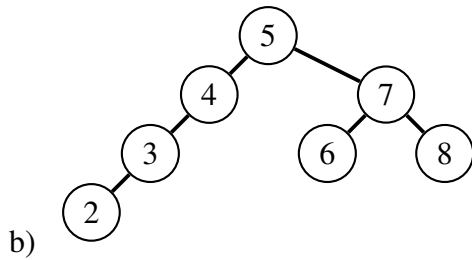
3, 4, 9, 5, 7

repräsentiere einen (*Min*-)Heap als Grundlage für eine (*Min*-)Priority Queue. Geben Sie jeweils den Zustand (als sequentielle Liste) an, nachdem zunächst **insert(1)** und dann **decreaseKey(7, 2)** ausgeführt wurde. Dabei bezeichne 7 den zu verringernden **Wert**, keinen Index.

### Aufgabe 4      Binäre Suchbäume

Entscheiden Sie bei den folgenden Bäumen stets, ob es sich bei dem gegebenen Baum um einen binären Suchbaum handelt. Wenn ja, ist der Baum ein AVL-Baum?





d) Der binäre Baum, welcher durch die folgende sequentielle Liste gegeben ist ([ ] stellt einen leeren Eintrag dar).

1, [ ], 2, [ ], [ ], [ ], 3

e) Betrachten Sie erneut die letzte Teilaufgabe und erklären Sie, warum es nicht sinnvoll ist, einen binären Suchbaum als sequentielle Liste zu speichern.

### Aufgabe 5 Binärer Suchbaum vs. AVL-Baum

a) Zuerst betrachten wir einen (leeren) binären Suchbaum. Fügen Sie hierzu nacheinander die Werte von 1 bis 6 in diesen Baum ein.

Zählen Sie nun die Anzahl an Schritten, die Sie benötigen um von der Wurzel zu dem Knoten mit Wert 6 zu gelangen.

b) Nun betrachten wir das Beispiel nochmals unter Verwendung eines (leeren) AVL-Baums. Fügen Sie nun also die Werte von 1 bis 6 in diesen AVL-Baum ein.

Zählen Sie erneut die Anzahl an Schritten, die benötigt werden um zu dem Knoten mit Wert 6 zu gelangen.