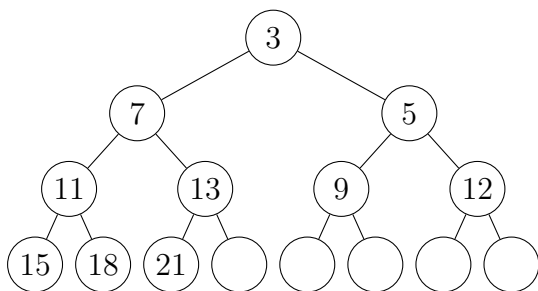


**Aufgabe 1**

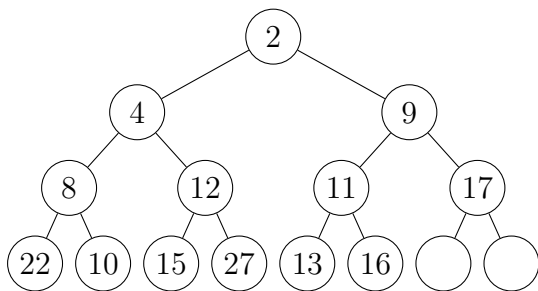
Nenne zwei unterschiedliche Informatik-Anwendungen für Heaps

**Aufgabe 2**

Füge den Knoten mit dem Schlüssel 4 in den Min-Heap ein und zeige schrittweise, wie die Min-Heap-Eigenschaft wieder hergestellt wird. Protokolliere jeden Schritt – oder mindestens die Änderungen – in einem separaten Baum. Ein leeres Baumraster wird an Prüfungen zur Verfügung gestellt.

**Aufgabe 3**

Entferne das kleinste Element aus dem Min-Heap und zeige schrittweise, wie die Heap-Struktur und die Min-Heap-Eigenschaft wieder hergestellt werden. Protokolliere jeden Schritt – oder mindestens die Änderungen – in einem separaten Baum. Ein leeres Baumraster wird an Prüfungen zur Verfügung gestellt.

**Aufgabe 4**

Beschreibe, wie Daten mit Hilfe eines Heaps sortiert werden können und bestimme die zugehörige asymptotische Laufzeit (für  $n$  Elemente).

### Aufgabe 5

Ein Heap besteht aus 68 Knoten.

- (a) Bestimme die Höhe  $h$  des Heaps.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- (b) Ein Knoten hat den Listenindex 25. Welchen Index hat sein Elternknoten?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- (c) Ein Knoten hat den Listenindex 34. Welchen Index hat sein rechtes Kind?

### Aufgabe 6

- (a) Stelle den zur folgenden Liste (in Python-Syntax) gehörenden Heap dar.  
$$H = [\text{None}, 16, 13, 11, 9, 12, 2, 7, 6]$$
  
- (b) Handelt es sich beim Heap in (a) um einen Max-Heap? Begründe die Antwort.