

Aufgabe 1

Nenne drei unterschiedliche Informatik-Anwendungen, in denen Bäume als Datenstruktur vorkommen.

Aufgabe 2

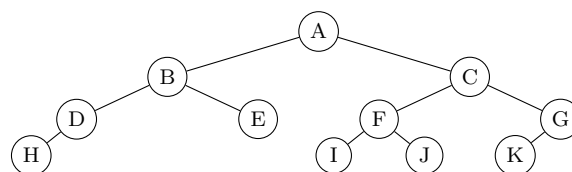
Stelle den Python-Ausdruck

`7 + 5 * 2 ** 3`

in Form eines Syntaxbaums dar. Beachte dabei die Standardprioritäten der Operatoren.

Aufgabe 3

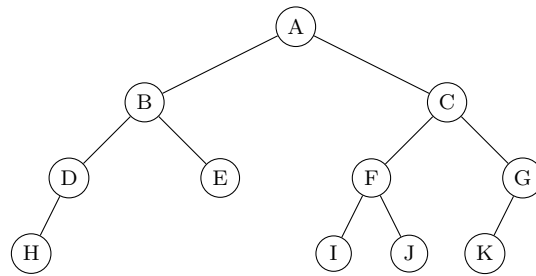
Beantworte die Fragen zum folgenden Baum mit der Wurzel A:



- Welche Kinder hat der Knoten mit dem Schlüssel C?
- Welche Geschwister hat der Knoten mit dem Schlüssel H?
- Welchen Elternknoten hat der Knoten mit dem Schlüssel E?
- Welches sind die Blätter des Baums?
- Welches sind die inneren Knoten des Baums?
- Welche Tiefe hat der Knoten mit dem Schlüssel E?
- Welche Höhe hat der Knoten mit dem Schlüssel J?
- Welche Höhe hat der Baum?

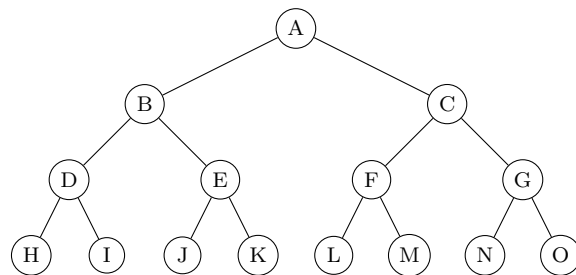
Aufgabe 4

Beschreibe den Typ des Baums mit dem richtigen Fachausdruck.



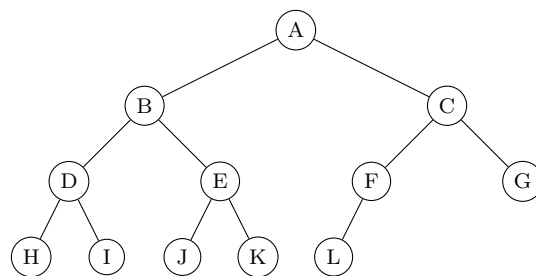
Aufgabe 5

Beschreibe den Typ des Baums mit dem richtigen Fachausdruck.



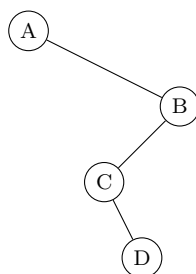
Aufgabe 6

Beschreibe den Typ des Baums mit dem richtigen Fachausdruck.



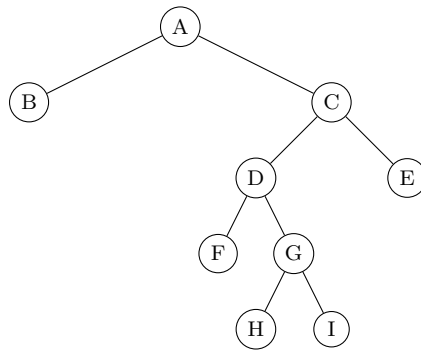
Aufgabe 7

Beschreibe den Typ des Baums mit dem richtigen Fachausdruck.



Aufgabe 8

Beschreibe den Typ des Baums mit dem richtigen Fachausdruck.



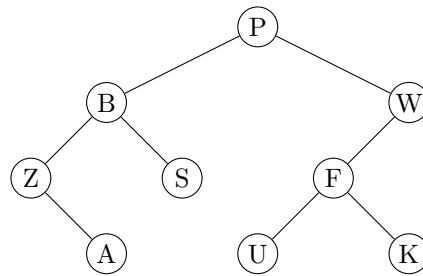
Aufgabe 9

Das folgende Speicherabbild enthält einen Baum. Die Adresse 0x25 enthält einen Zeiger auf den Wurzelknoten. Jeder Knoten besteht aus drei benachbarten Speicherzellen, wobei der erste Knoten den Schlüssel, der zweite Knoten die Referenz auf einen allfälligen linken Teilbaum und der dritte Knoten die Referenz auf einen allfälligen rechten Teilbaum enthält. 0x00 bezeichnet den NULL-Zeiger. Skizziere diesen Baum mit seinen Schlüsseln.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	⊗	00	0B	41	1E	2F	10	00	00	00	00	00	00	00	00	22
1	37	00	00	00	3A	0F	00	32	41	00	00	00	00	00	00	00
2	00	00	00	00	00	32	00	00	00	0C	14	17	00	00	46	19
3	00	00	22	04	3A	00	00	32	00	00	30	00	4C	24	46	00
4	00	00	00	00	00	00	00	02	04	00	00	00	2E	00	00	00

Aufgabe 10

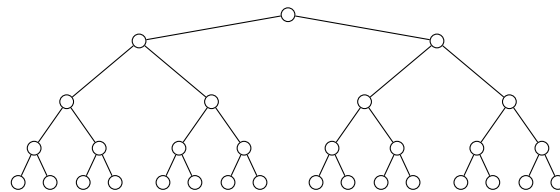
Gib die Schlüsselreihenfolge bei den folgenden Traversierungen an.



- (a) Preorder
- (b) Inorder
- (c) Postorder

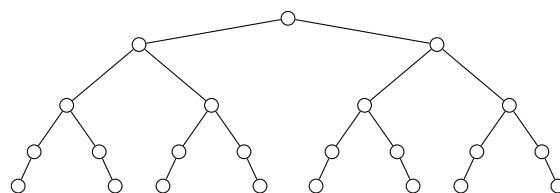
Aufgabe 11

Beschreibe den Typ des Baums möglichst genau mit Fachausdrücken der Informatik.



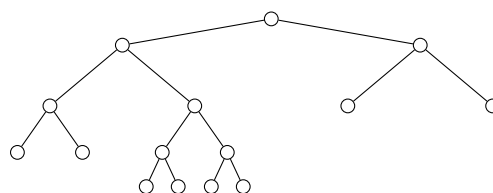
Aufgabe 12

Beschreibe den Typ des Baums möglichst genau mit Fachausdrücken der Informatik.



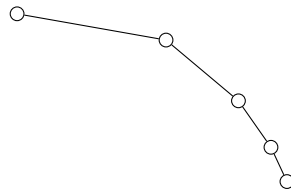
Aufgabe 13

Beschreibe den Typ des Baums möglichst genau mit Fachausdrücken der Informatik.



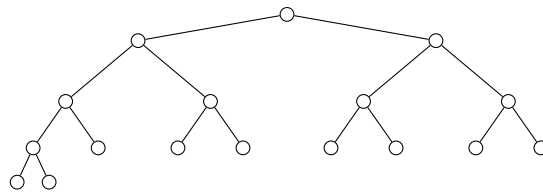
Aufgabe 14

Beschreibe den Typ des Baums möglichst genau mit Fachausdrücken der Informatik.



Aufgabe 15

Beschreibe den Typ des Baums möglichst genau mit Fachausdrücken der Informatik.



Aufgabe 15

Skizziere einen perfekten ternären Baum mit der Höhe 2.

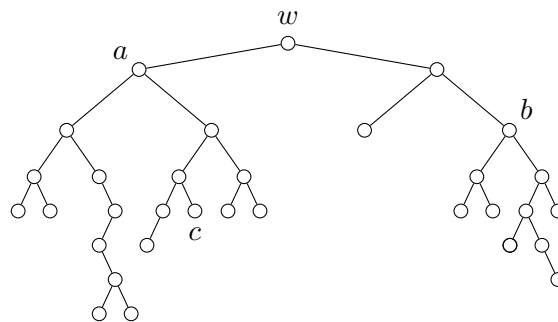
Aufgabe 16

Sind die Aussagen (im Allgemeinen) *wahr* oder *falsch*?

- (a) Ein entarteter Baum hat genau ein Blatt.
- (b) Ein voller Binärbaum hat eine gerade Anzahl Blätter.
- (c) Wenn man in einem Baum eine Kante löscht, erhält man einen Wald.
- (d) Wenn ein Baum die Höhe 3 hat und einer seiner Knoten v die Tiefe 1, dann muss v die Höhe 2 haben.
- (e) Ein perfekter Binärbaum der Höhe 3 hat 14 Kanten.

Aufgabe 17

Bestimme die Tiefe und die Höhe der angeschriebenen Knoten.



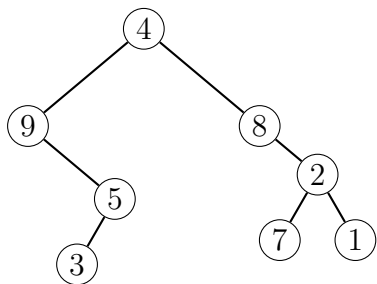
Aufgabe 18

Ein Baum wird durch eine mehrfach verschachtelte Liste dargestellt, wobei die erste Komponente den Wert (Key), die zweite Komponente den linken Teilbaum und die dritte Komponente den rechten Teilbaum darstellt. Skizziere mit diesen Angaben folgenden Baum:

$T = [3, [5, [4, [], []], [1, [], []]], [6, [], []]]$

Aufgabe 19

Stelle den unten abgebildeten Baum durch eine mehrfach verschachtelte Liste dar. Dabei steht in der ersten Komponente den Wert (Key), in der zweiten Komponente der linken Teilbaum und in der dritten Komponente der rechten Teilbaum.

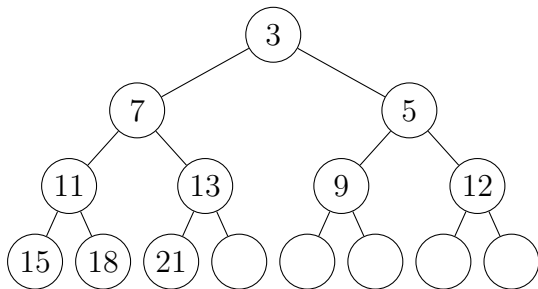


Aufgabe 20

Nenne zwei unterschiedliche Informatik-Anwendungen für Heaps

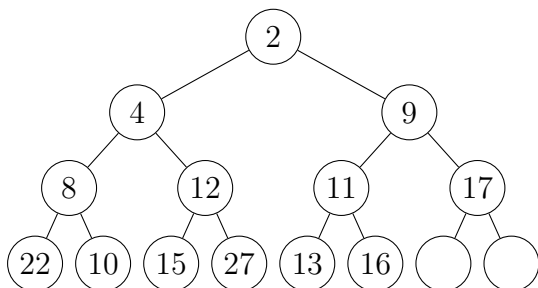
Aufgabe 21

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 22

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 23

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 24

- (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.