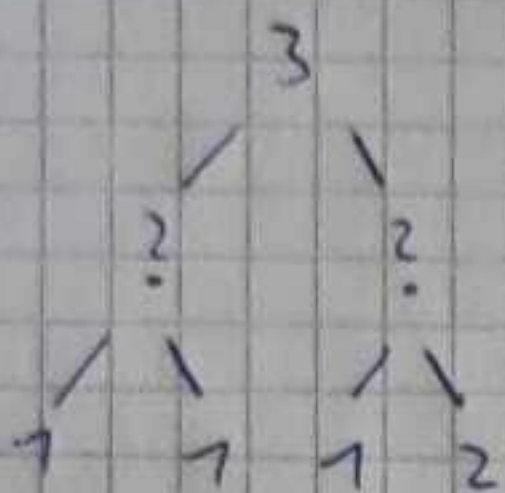


2. a)

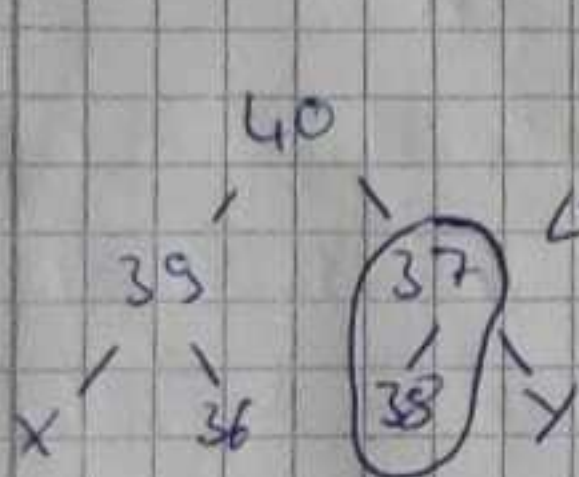
1.  $A = \langle 3, x, y, 1, 1, 1, 2 \rangle$ ,  $A$ . Heapsize = 7



Heapeigenschaft: Die Einträge sind durch  $A[\text{Value}(i)] \geq A[i]$  sortiert

$$L := \{(1, 1); (1, 2); (2, 1); (2, 2)\} // \{(x, y) \in \mathbb{N}^2 : x, y \in \mathbb{N}, 2 \leq y \leq x\}$$

2.  $A = \langle 40, 39, 37, x, 36, 38, y \rangle$ ,  $A$ . Heapsize = 7



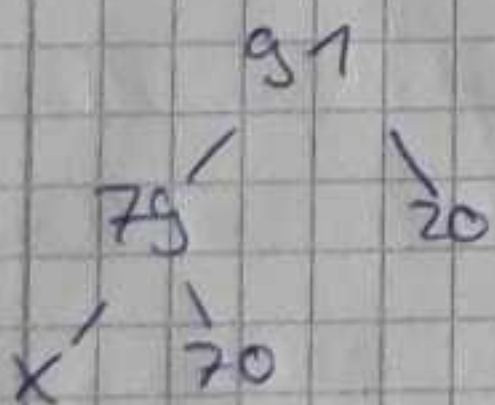
ist das ein Fehler (38 ist größer als 37) der Aufgabengabe?

$$L := \{(x, y) \in \mathbb{N}^2 : x \leq 39, y \leq 37\}$$

(bildet trotzdem kein Max-Heap, da  $38 > 37$ ...)

3.  $A = \langle 91, 79, 20, x, 70, y \rangle$ ,  $A$ . Heapsize = 5

(Heapsize = 5, nicht 6)

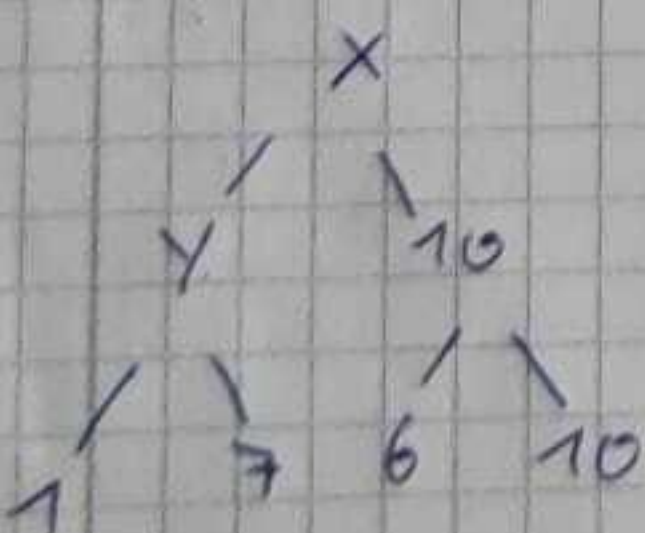


y ist nicht mehr Teil des Heaps, also

kann y alle Werte annehmen. (eventuell sicherheits halber  $y = -\infty$ )

$$L := \{(x, y) \in \mathbb{N}^2 : x \leq 79, y \in \mathbb{N}\}$$

4.  $A = \langle x, y, 10, 1, 7, 6, 10, 1 \rangle$ ,  $A$ . Heapsize = 7



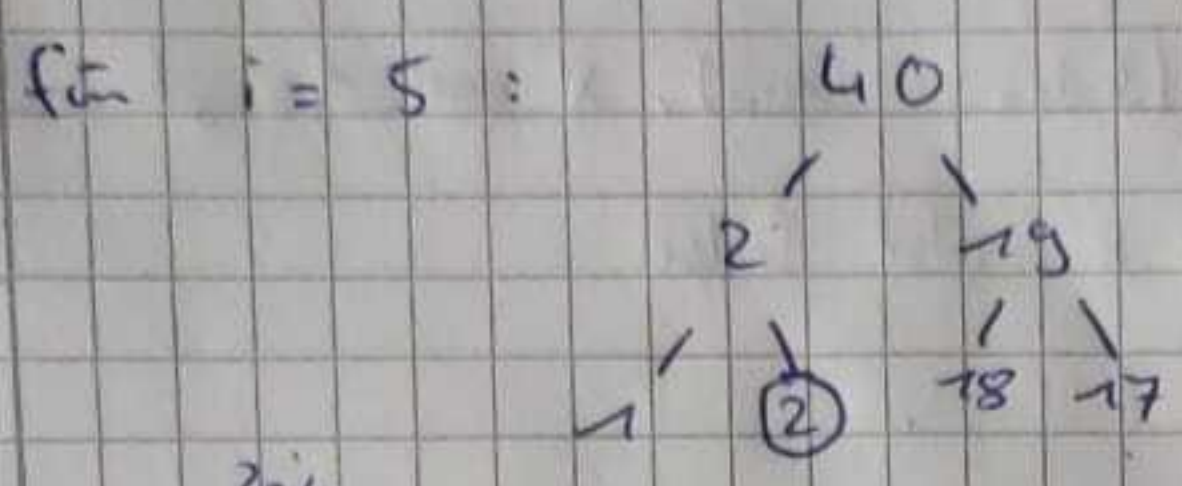
$$L := \{(x, y) \in \mathbb{N}^2 : x \geq 10, 10 \leq y \leq x\}$$



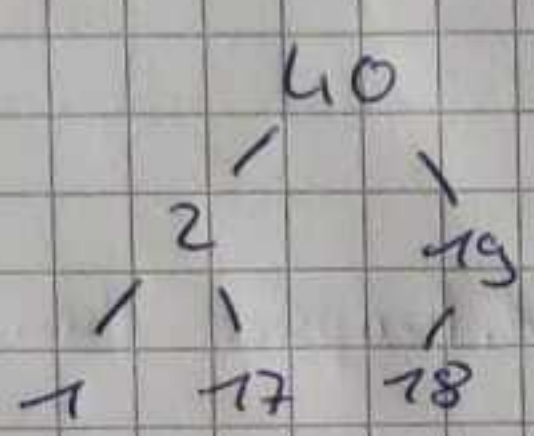
3.

a)  $A: \langle 40, 2, 19, 1, 2, 18, 17 \rangle$

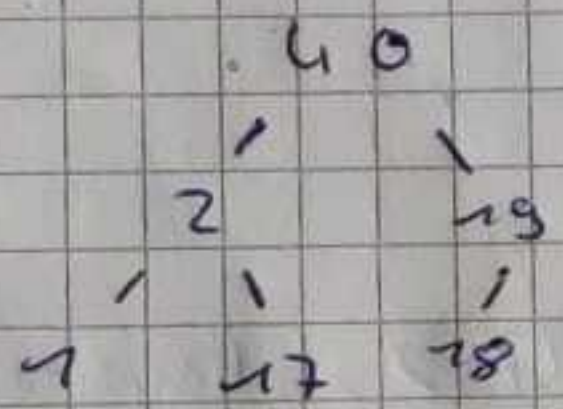
$A.\text{Heapsize} = 7$



nach 1.2 des Alg:  $A.\text{Heapsize} = 6$



nach Max-Heapify:



→ kein Max-Heap!  
also inhomogener Algorithmus.

Erklärung:  $\text{left}(i)$  und  $\text{right}(i)$  existieren nicht bzw. wenn wären sie größer als die Heapsize.

Dementsprechend setzt Max-Heapify  $\text{max} := i$   
und somit endet der Alg. mit eben diesem Ergebnis



b) Gegeben: Max-Heap-Array

(Pseudocode)

Algorithmus: "Find(A, i, x)"

Input: Max-Heap-Array; Stelle  $i$  (Index im Heap);  $x$  ~~was~~ das gefunden werden soll.

Output: true if  $A[i]$  contains  $x$ ; else false

```
1  l := Left(i); r := Right(i)
2  if A[l] == x then
3      return true
4  else if A[r] == x then
5      return true
6  else if i == A.heapsize || l == A.heapsize then
7      return false
8  else
9      return Find(A, l, x) and
10     return Find(A, r, x)
```