Dario Marti 18-109-967
Nûr Johanna Studer 12-122-438

Serie 3

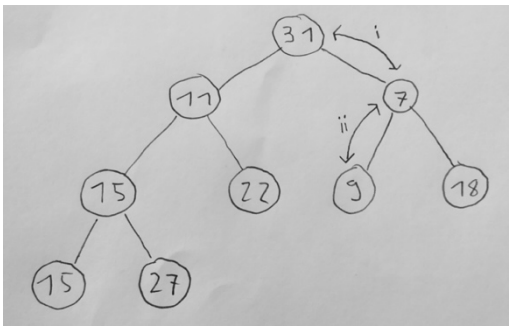
1. Min-Heap: HEAP-EXTRACT-MIN

Min-Heap: A[Parent(i)] <= A[i] (Parent-Element ist immer kleiner oder gleich)

2	11	7	15	22	9	18	15	27	31

Wurzel-Element wird mit letzem Element vertauscht und der Heap um 1 Element verkleinert

31	11	7	15	22	9	18	15	27



Min-Heap Eigenschaft wiederherstellen

ergibt:

7	11	9	15	22	31	18	15	27

2. Teilbäume von Max-Heaps

Sei n = Höhe eines Max-Heap Baums

Für n = 1: A[parent(1)] >= A[1] stimmt.

Annahme: A[parent(n) >= A[n].

Schritt: n -> n + 1: A[parent(n+1)] >= A[n]

Da die maximale tiefe eines Unterbaumes jedoch immer um 1 kleiner ist, gilt A[parent(n)] >= A[n-1] und da A[n] >= A[n-1] folgt die Behauptung aus der Annahme.

3. Max-Heap

Max-Heap: A[Parent(i)] >= A[i] (Parent-Element ist immer grösser oder gleich)

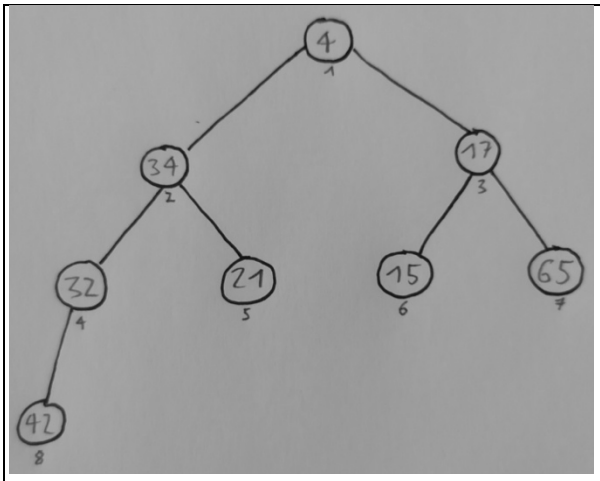
23	17	14	6	13	10	1	5	7	12

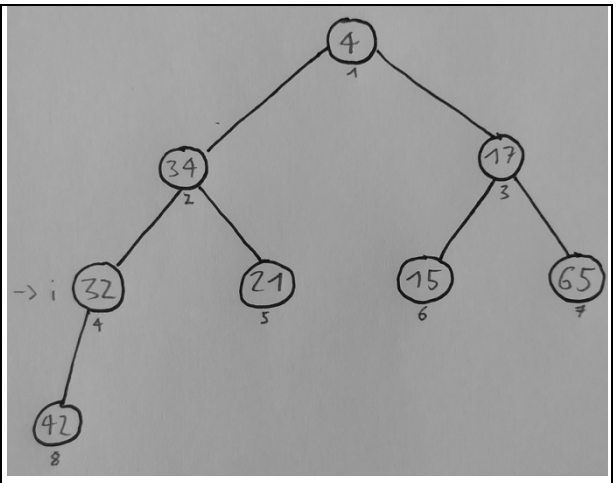
$23 \geq 17$ und $23 \geq 17$ true
$17 \geq 6$ und $17 \geq 13$ true
$14 \geq 10$ und $14 \geq 1$ true
$6 \geq 5$ aber nicht $6 \geq 7$ -> Widerspruch, es handelt sich nicht um ein Max-Heap

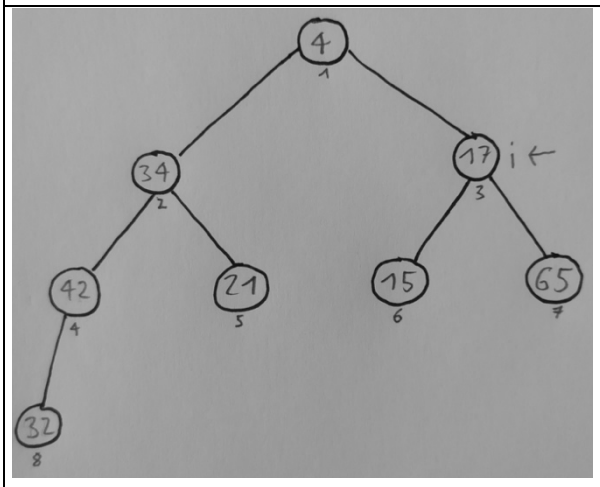
Dario Marti 18-109-967
Nûr Johanna Studer 12-122-438

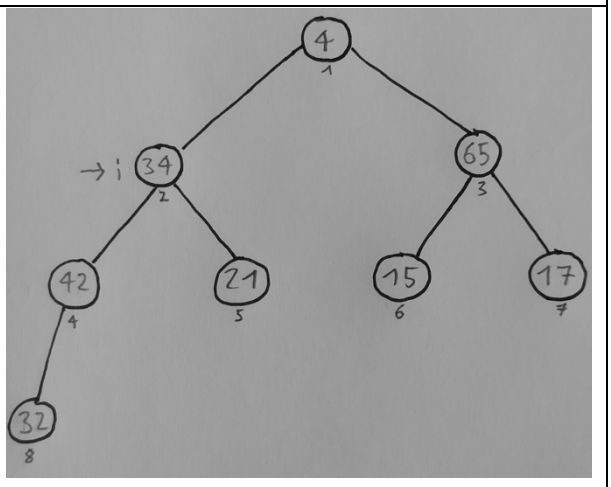
4. BUILD-MAX-HEAP

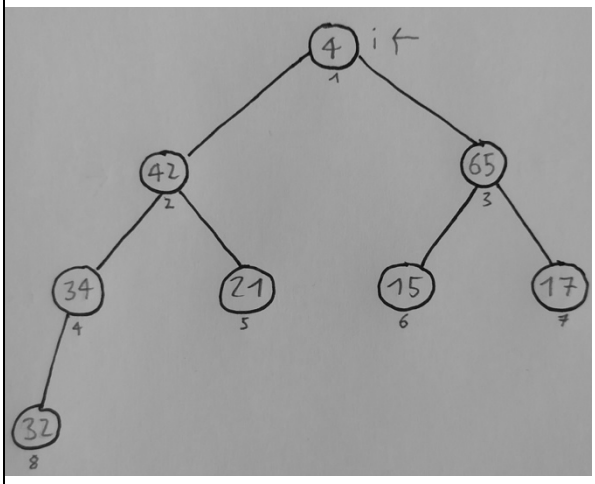
4	34	17	32	21	15	65	42

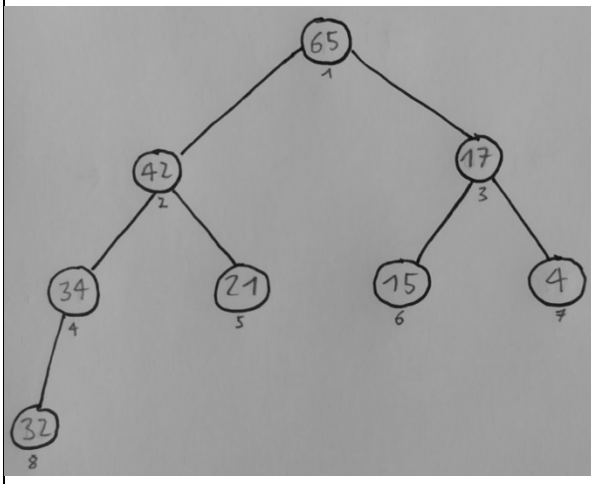












➔

65	42	17	34	21	15	4	32

Dario Marti 18-109-967
Nûr Johanna Studer 12-122-438

5. Laufzeit von HEAPSORT

In aufsteigender Reihenfolge sortiert

Heap Konstruktion: Build Max-Heap -> O (n)

Aufrecherhaltung der Heap Eigenschaft:

- das Element an Stelle 1 wird mit dem letzten Element des Heaps vertauscht
- der Heap wird um 1 Element gekürzt
- das kleinste Element, dass nun anstelle 1 ist «rutscht» wieder herunter im Baum (Max-Heapify(A,1)

➔ das ganze wird (n-1) mal wiederholt: O (n lg n)

Total (Konstruktion + Aufrecherhaltung): O (n) + O (n lg n) = O (n lg n)

In absteigender Reihenfolge sortiert

Heap Konstruktion: ist bereits ein Max-Heap

Aufrecherhaltung der Heap Eigenschaft:

➔ Gleicher Ablauf wie oben: O (n lg n)

Total (Konstruktion + Aufrecherhaltung): O (n lg n)

Dario Marti 18-109-967
Nûr Johanna Studer 12-122-438

6. Quicksort

Quicksort(A, 1, 9)
(Quicksort(A, 1, 0))
Quicksort(A, 2, 9)
Quicksort(A, 2, 3)
(Quicksort (A,2, 1))
Quicksort(A, 3, 3)
Quicksort(A, 5, 9)
Quciksort(A, 5, 5)
Quicksort(A, 7, 9)
Quicksort(A, 7, 7)
Quicksort(A, 9, 9)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A =	19	17	3	28	60	33	20	30	2
Partition (A,1,9)	19	17	3	28	60	33	20	30	2
	19	17	3	28	60	33	20	30	2
	2	17	3	28	60	33	20	30	19
Partition (A,2,9)	2	17	3	28	60	33	20	30	19
	2	17	3	28	60	33	20	30	19
	2	17	3	19	60	33	20	30	28
Partition (A,2,3)	2	17	3	19	60	33	20	30	28
	2	17	3	19	60	33	20	30	28
	2	3	17	19	60	33	20	30	28
Partition (A,3,3)	2	3	17	19	60	33	20	30	28
	2	3	17	19	60	33	20	30	28
	2	3	17	19	60	33	20	30	28
Partition (A,5,9)	2	3	17	19	60	33	20	30	28
	2	3	17	19	20	33	60	30	28
	2	3	17	19	20	28	60	30	33
Partition (A,5,5)	2	3	17	19	20	28	60	30	33
	2	3	17	19	20	28	60	30	33
	2	3	17	19	20	28	60	30	33
Partition (A,7,9)	2	3	17	19	20	28	60	30	33
	2	3	17	19	20	28	30	60	33
	2	3	17	19	20	28	30	33	60
Partition (A,7,7)	2	3	17	19	20	28	30	33	60
	2	3	17	19	20	28	30	33	60
	2	3	17	19	20	28	30	33	60
Partition (A,9,9)	2	3	17	19	20	28	30	33	60
	2	3	17	19	20	28	30	33	60
	2	3	17	19	20	28	30	33	60

Partition
pivot Element x
i Block < x
j Block > x
fixes Element