

Tutorübung 05

HeapSort

Erich Schubert, LFE Datenbanksysteme

Ludwig-Maximilians-Universität München

29. 5. 2015

HeapSort – Hinweise

Die Daten sind und bleiben in einem Array gespeichert.

Der Baum stellt nur die logische Interpretation der Daten dar.

Bitte nicht Drucken!

Dies ist Daumenkino, für die Betrachtung am PC.
Es auszudrucken wäre Papierverschwendung.

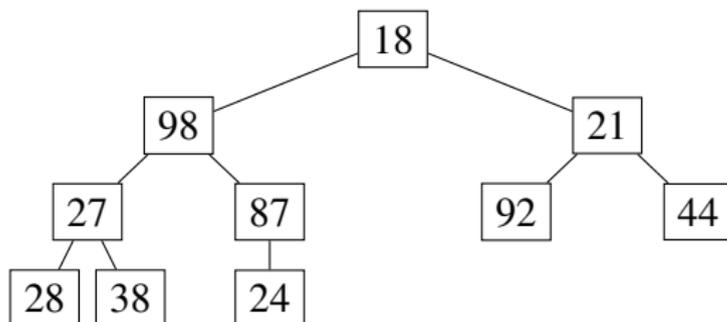
HeapSort: Aufbau des Heaps

18	98	21	27	87	92	44	28	38	24
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Eingabedaten

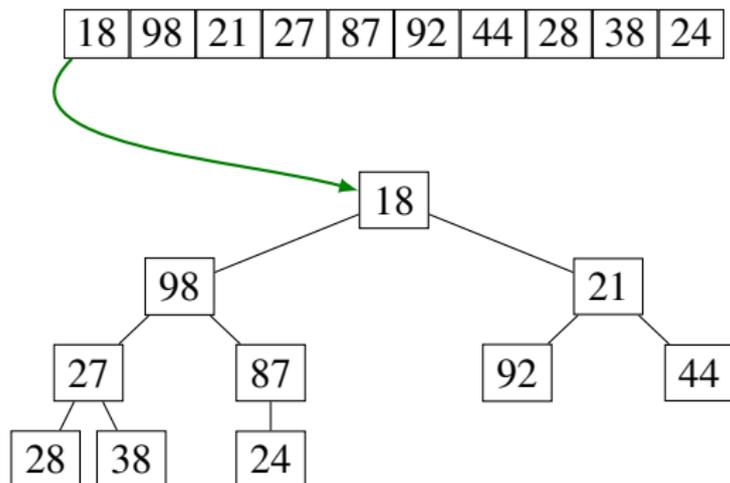
HeapSort: Aufbau des Heaps

18	98	21	27	87	92	44	28	38	24
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



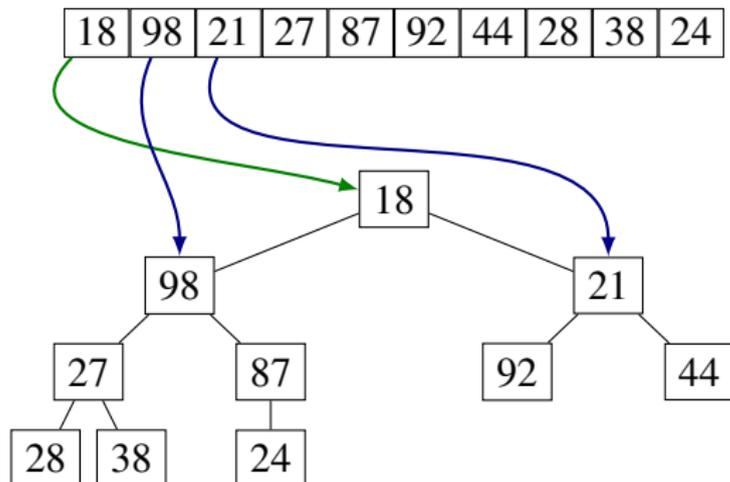
Interpretation als Baum

HeapSort: Aufbau des Heaps



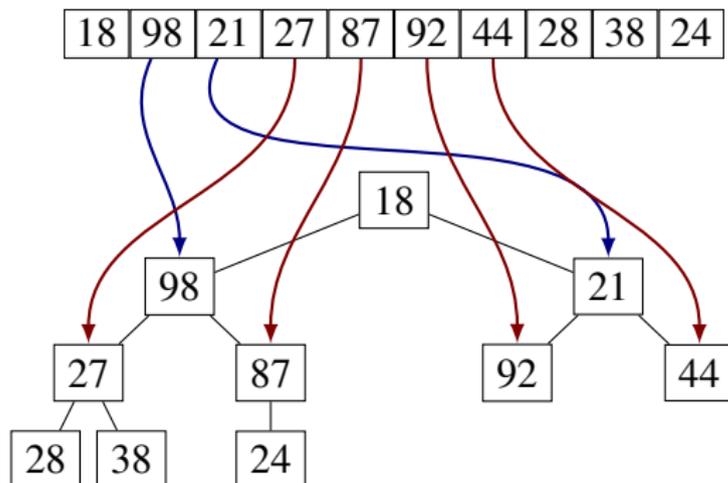
Interpretation als Baum

HeapSort: Aufbau des Heaps



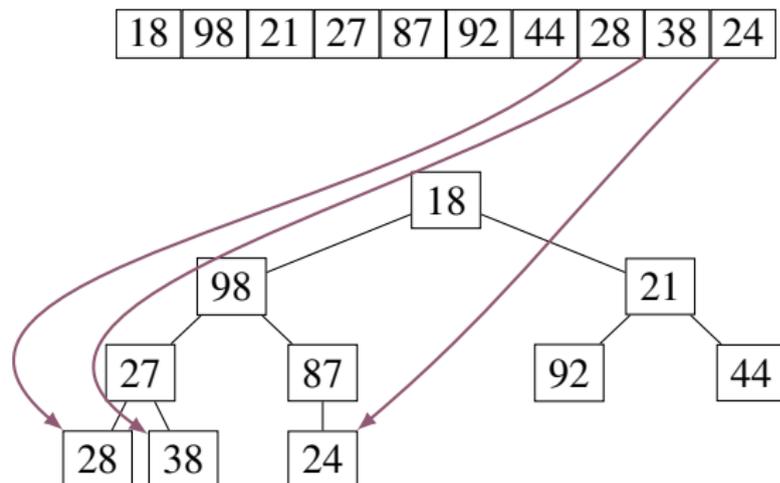
Interpretation als Baum

HeapSort: Aufbau des Heaps



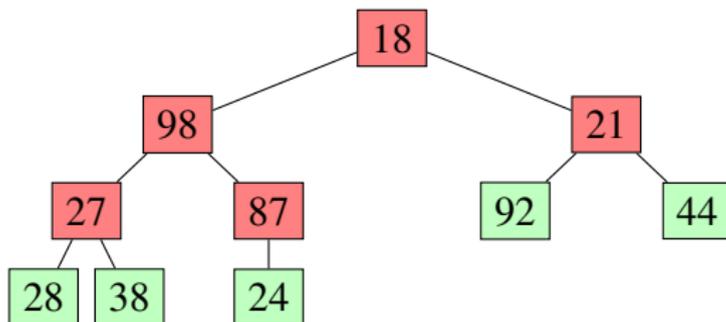
Interpretation als Baum

HeapSort: Aufbau des Heaps



Interpretation als Baum

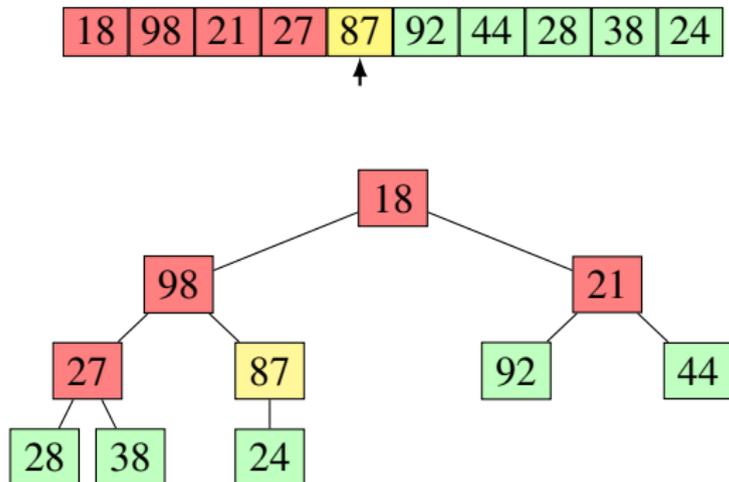
HeapSort: Aufbau des Heaps



Blätter sind schon Heaps

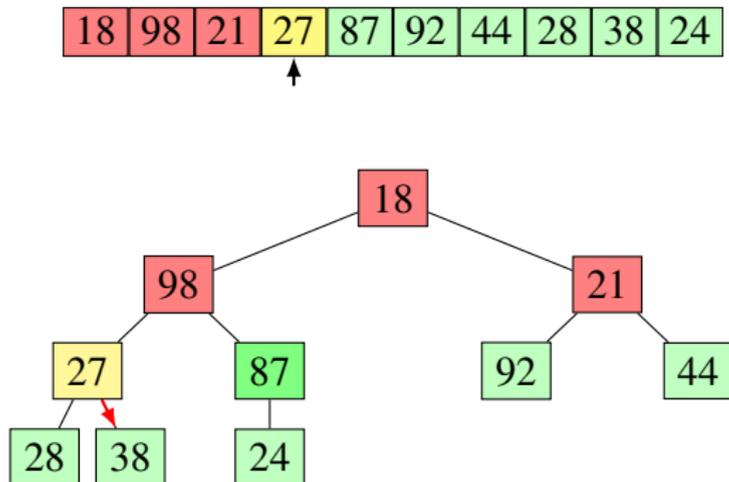
Vorne kann der Baum noch fehlerhaft sein!

HeapSort: Aufbau des Heaps



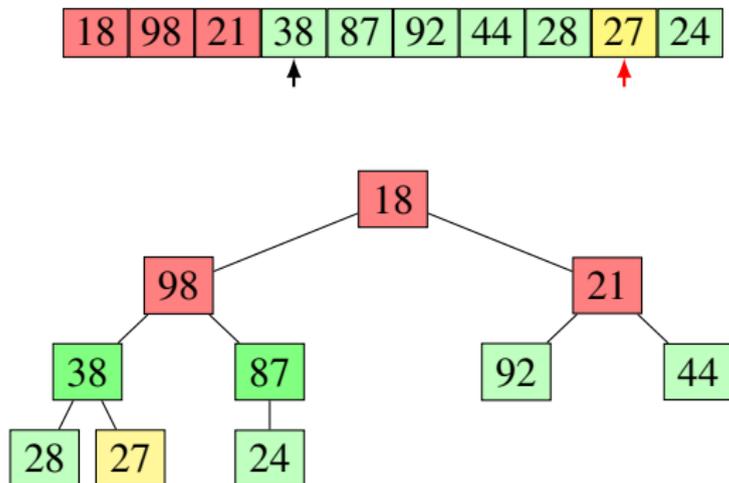
Heap korrigieren bei 87: keine Änderungen

HeapSort: Aufbau des Heaps



Heap korrigieren bei 27: mit 38 tauschen

HeapSort: Aufbau des Heaps

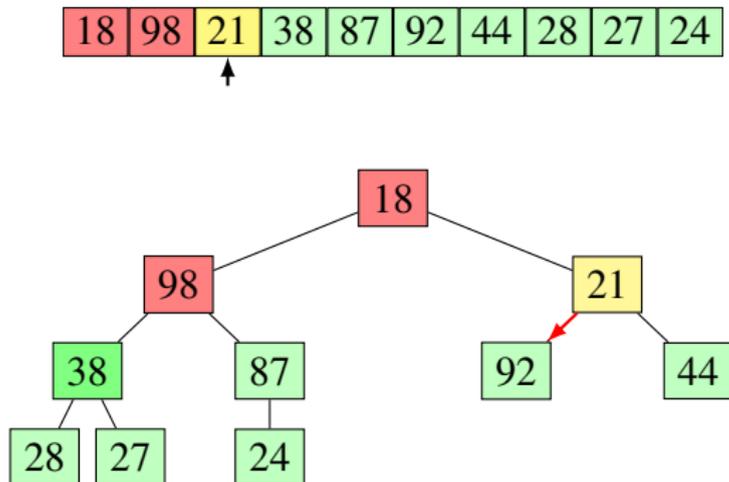


Heap korrigieren bei 27: mit 38 tauschen

Heap korrigieren bei 27 (abgesenkt): keine Änderungen

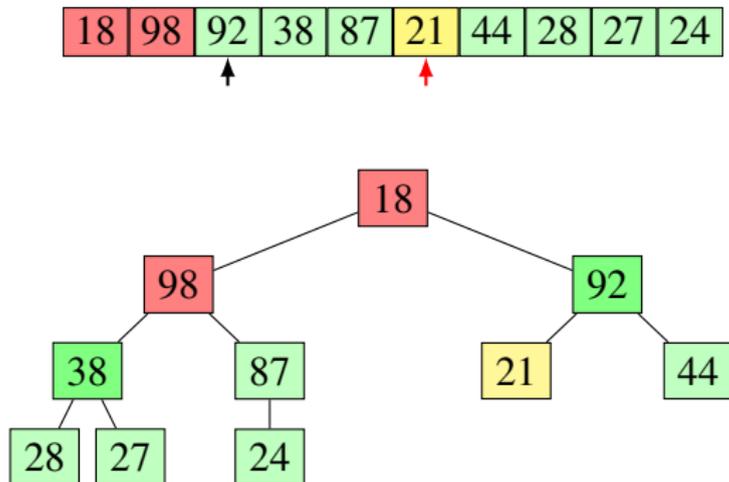
Level fertig – Zwischenstand bei Hausaufgabe abgeben!

HeapSort: Aufbau des Heaps



Heap korrigieren bei 21: mit 92 tauschen

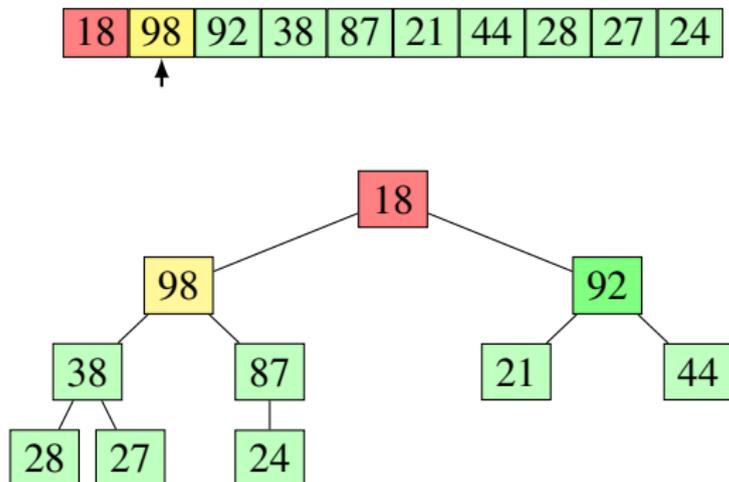
HeapSort: Aufbau des Heaps



Heap korrigieren bei 21: mit 92 tauschen

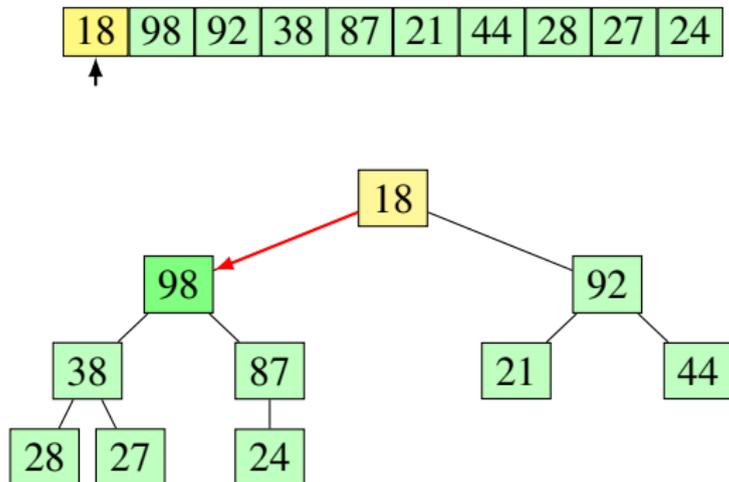
Heap korrigieren bei 21 (abgesenkt): keine Änderungen

HeapSort: Aufbau des Heaps



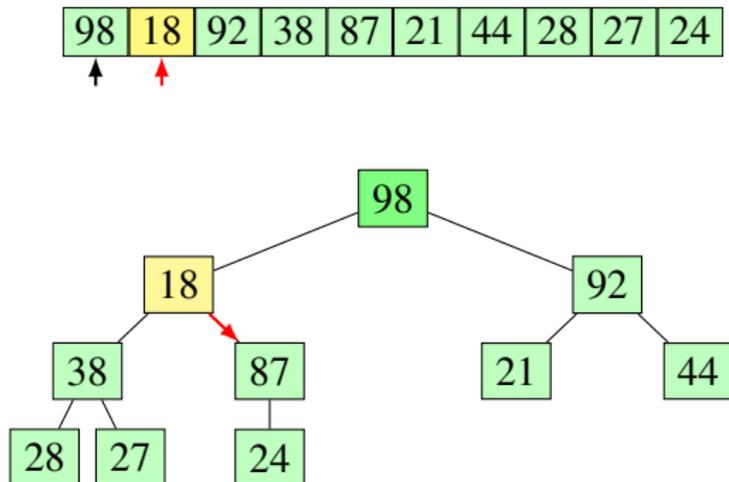
Heap korrigieren bei 98: keine Änderungen
Level fertig – Zwischenstand bei Hausaufgabe abgeben!

HeapSort: Aufbau des Heaps



Heap korrigieren bei 18: mit 98 tauschen

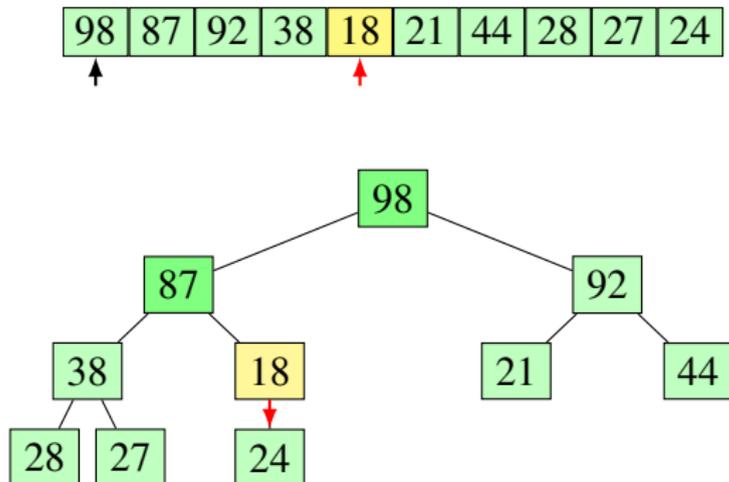
HeapSort: Aufbau des Heaps



Heap korrigieren bei 18: mit 98 tauschen

Heap korrigieren bei 18 (abgesenkt): mit 87 tauschen

HeapSort: Aufbau des Heaps

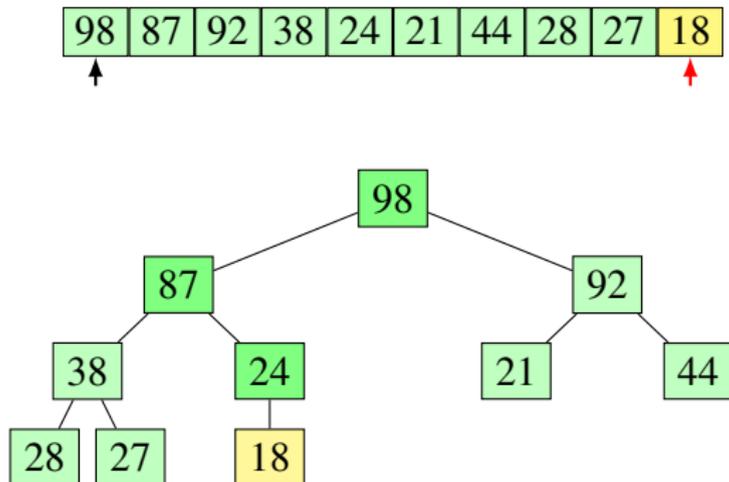


Heap korrigieren bei 18: mit 98 tauschen

Heap korrigieren bei 18 (abgesenkt): mit 87 tauschen

Heap korrigieren bei 18 (abgesenkt): mit 24 tauschen

HeapSort: Aufbau des Heaps



Heap korrigieren bei 18: mit 98 tauschen

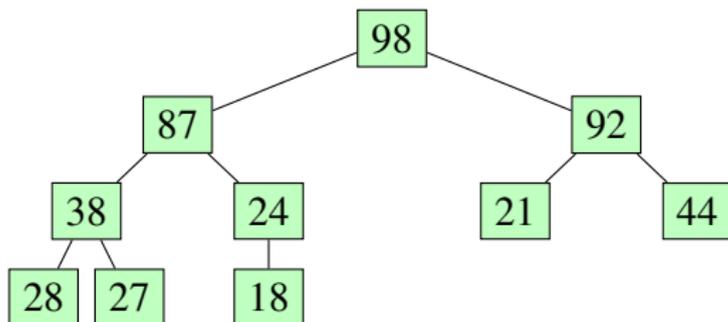
Heap korrigieren bei 18 (abgesenkt): mit 87 tauschen

Heap korrigieren bei 18 (abgesenkt): mit 24 tauschen

Heap korrigieren bei 18 (abgesenkt): keine Änderungen

HeapSort: Aufbau des Heaps

98	87	92	38	24	21	44	28	27	18
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



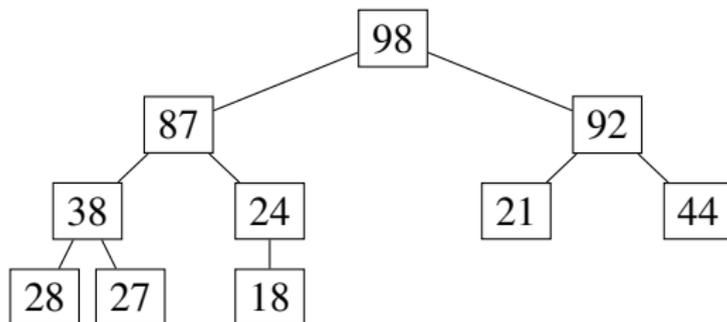
Heap fertig aufgebaut

Tipp: prüfen ob die Heap-Eigenschaft überall erfüllt ist!

Zwischenstand bei Hausaufgabe abgeben!

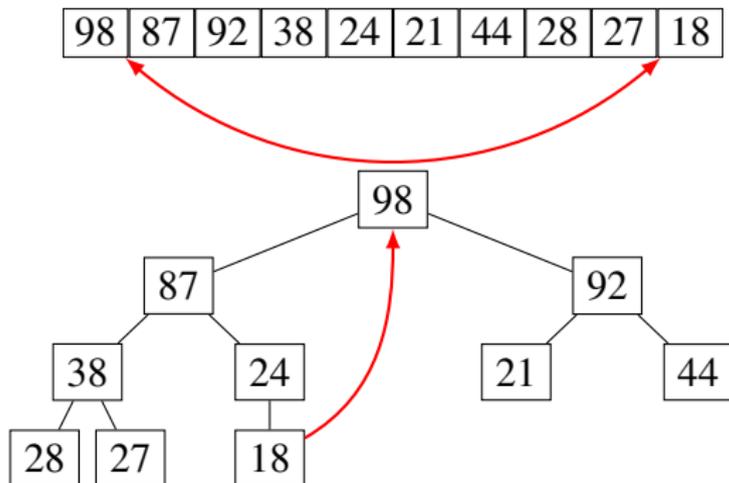
HeapSort: Entnehmen von Elementen

98	87	92	38	24	21	44	28	27	18
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



Korrechter Heap

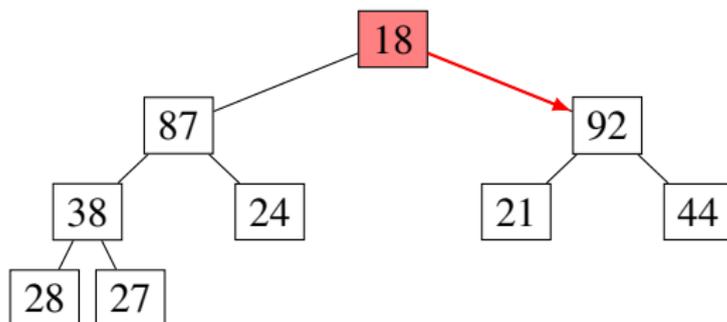
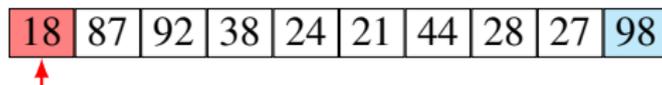
HeapSort: Entnehmen von Elementen



Erstes Element mit letztem Vertauschen

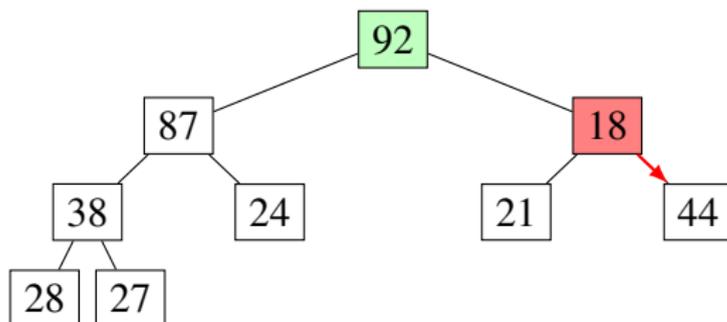
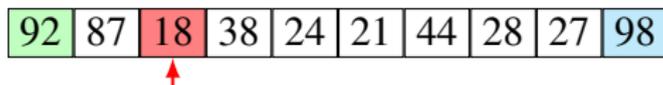
98 ist final, weiterhin im Array, aber *logisch* nicht mehr im Heap

HeapSort: Entnehmen von Elementen



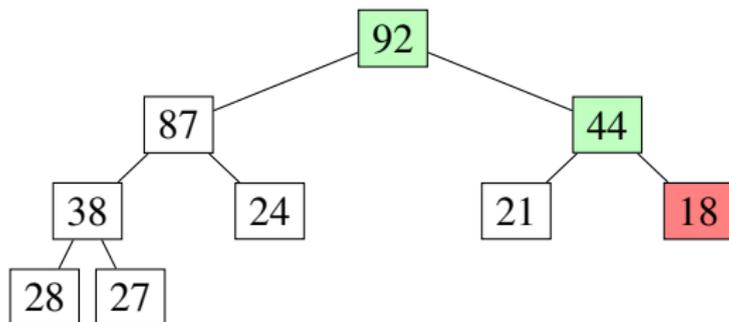
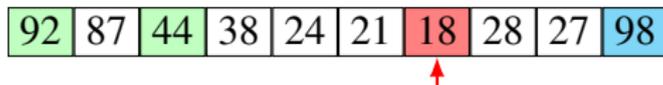
Heap bei 18 korrigieren (mit 92 tauschen)

HeapSort: Entnehmen von Elementen



Heap bei 18 korrigieren (mit 92 tauschen)

HeapSort: Entnehmen von Elementen

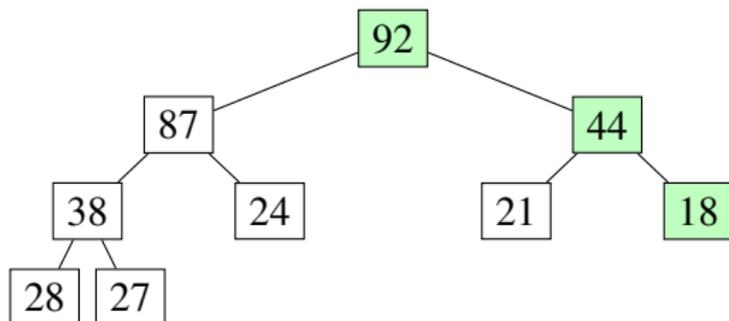


Heap bei 18 korrigieren (mit 92 tauschen)

Heap bei 18 (abgesenkt) korrigieren (mit 44 tauschen)

HeapSort: Entnehmen von Elementen

92	87	44	38	24	21	18	28	27	98
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

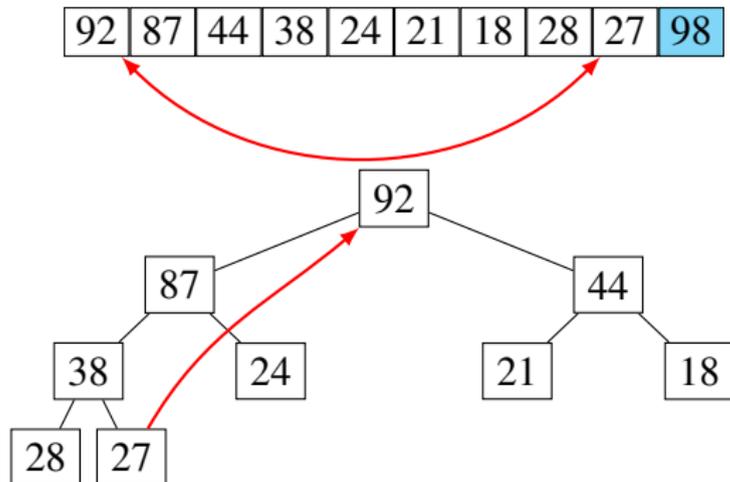


Heap bei 18 korrigieren (mit 92 tauschen)

Heap bei 18 (abgesenkt) korrigieren (mit 44 tauschen)

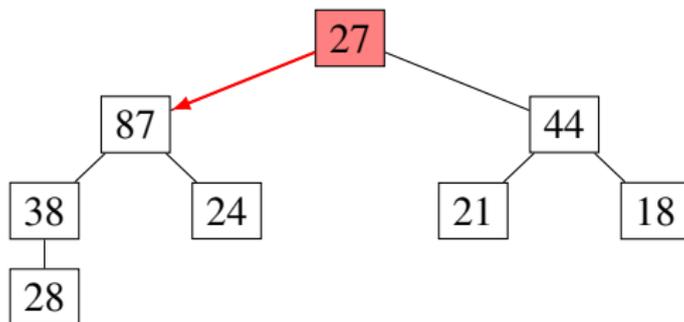
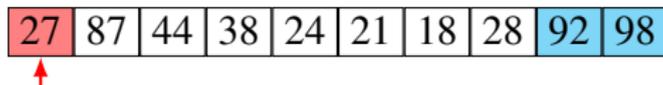
Heap bei 18 (abgesenkt) korrigieren: fertig

HeapSort: Entnehmen von Elementen



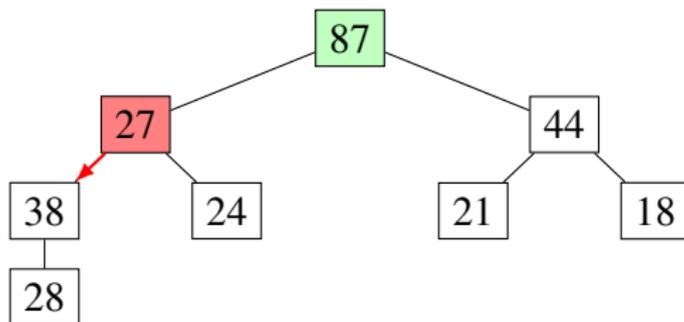
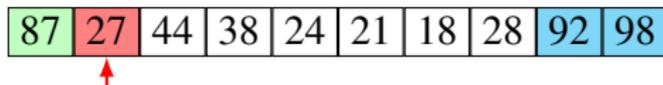
Erstes Element mit letztem Vertauschen

HeapSort: Entnehmen von Elementen



Heap bei 27 korrigieren (mit 87 tauschen)

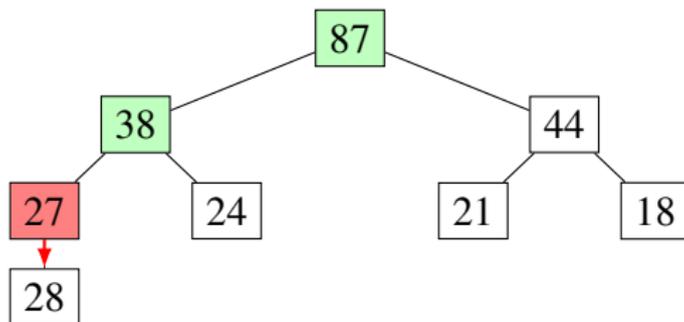
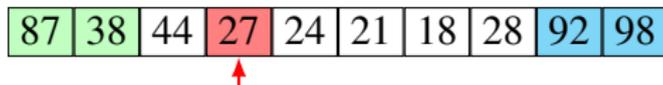
HeapSort: Entnehmen von Elementen



Heap bei 27 korrigieren (mit 87 tauschen)

Heap bei 27 (abgesenkt) korrigieren (mit 38 tauschen)

HeapSort: Entnehmen von Elementen

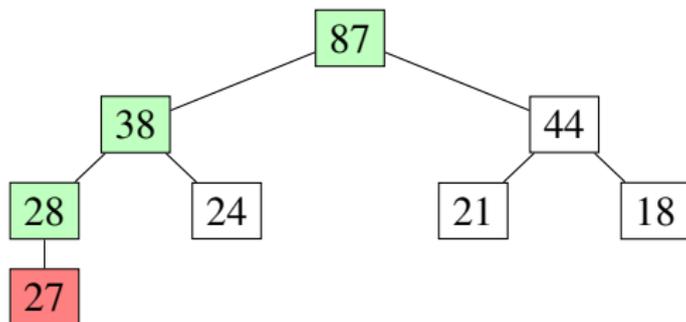
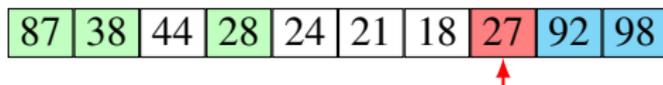


Heap bei 27 korrigieren (mit 87 tauschen)

Heap bei 27 (abgesenkt) korrigieren (mit 38 tauschen)

Heap bei 27 (abgesenkt) korrigieren (mit 28 tauschen)

HeapSort: Entnehmen von Elementen



Heap bei 27 korrigieren (mit 87 tauschen)

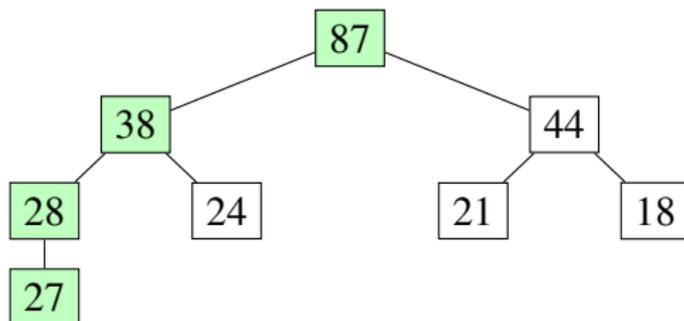
Heap bei 27 (abgesenkt) korrigieren (mit 38 tauschen)

Heap bei 27 (abgesenkt) korrigieren (mit 28 tauschen)

Heap bei 27 (abgesenkt) korrigieren: fertig

HeapSort: Entnehmen von Elementen

87	38	44	28	24	21	18	27	92	98
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



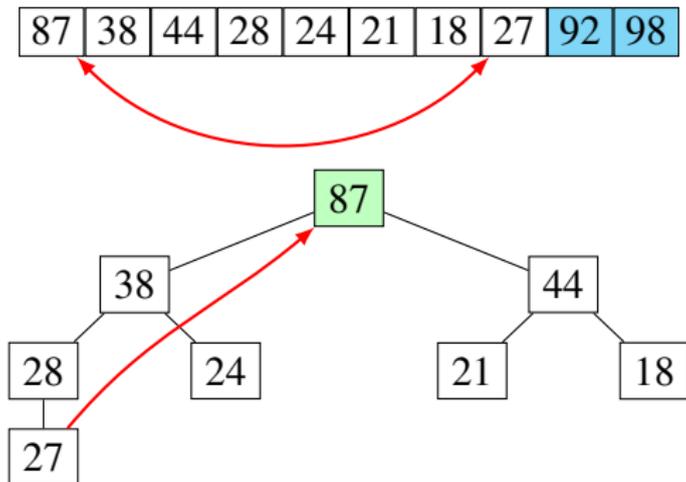
Heap bei 27 korrigieren (mit 87 tauschen)

Heap bei 27 (abgesenkt) korrigieren (mit 38 tauschen)

Heap bei 27 (abgesenkt) korrigieren (mit 28 tauschen)

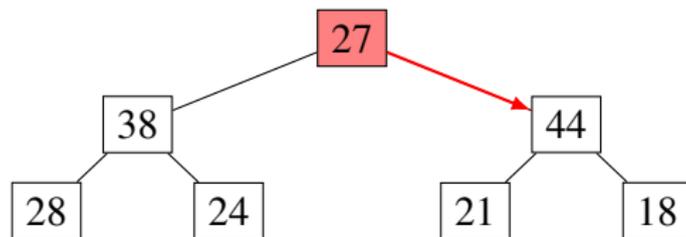
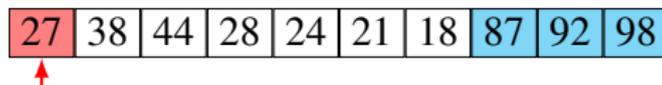
Heap bei 27 (abgesenkt) korrigieren: fertig

HeapSort: Entnehmen von Elementen



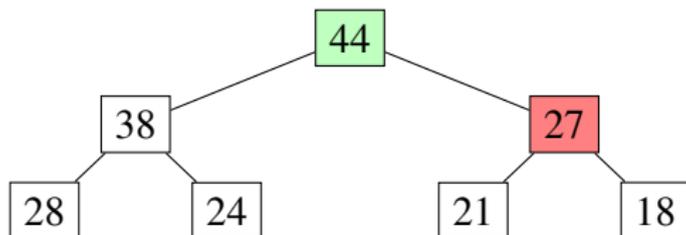
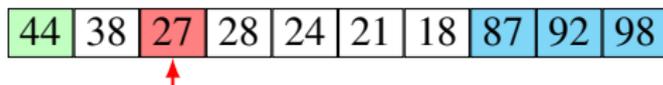
Erstes Element mit letztem Vertauschen

HeapSort: Entnehmen von Elementen



Heap bei 27 korrigieren (mit 44 tauschen)

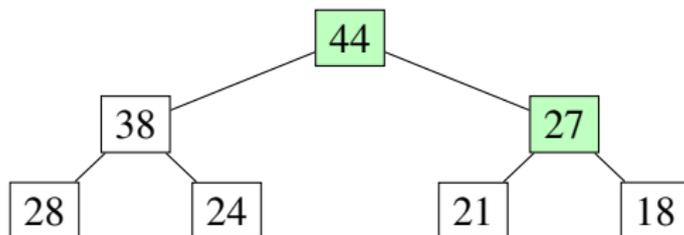
HeapSort: Entnehmen von Elementen



Heap bei 27 korrigieren (mit 44 tauschen)
Heap bei 27 (abgesenkt) korrigieren: fertig

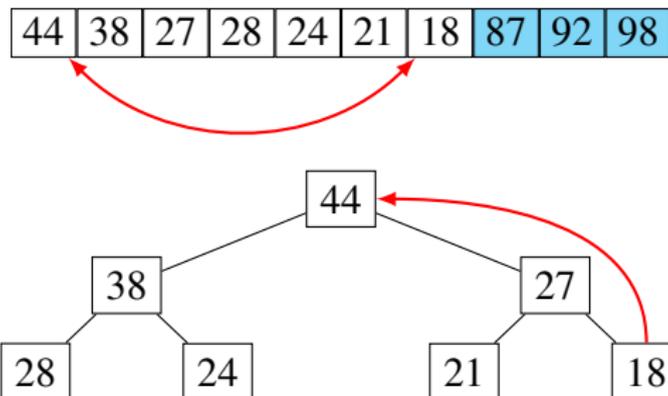
HeapSort: Entnehmen von Elementen

44	38	27	28	24	21	18	87	92	98
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



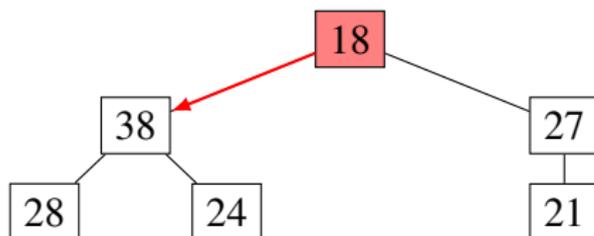
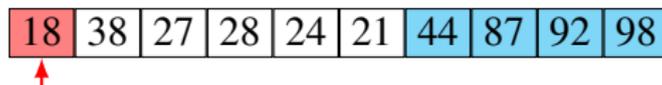
Heap bei 27 korrigieren (mit 44 tauschen)
Heap bei 27 (abgesenkt) korrigieren: fertig

HeapSort: Entnehmen von Elementen



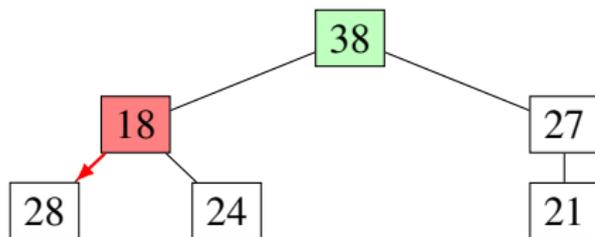
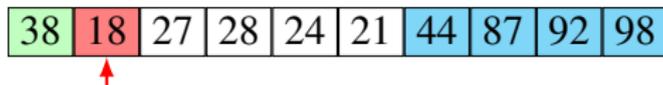
Erstes Element mit letztem Vertauschen

HeapSort: Entnehmen von Elementen



Heap bei 18 korrigieren (mit 38 tauschen)

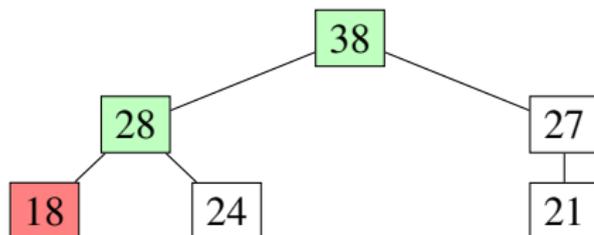
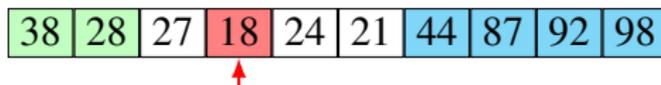
HeapSort: Entnehmen von Elementen



Heap bei 18 korrigieren (mit 38 tauschen)

Heap bei 18 (abgesenkt) korrigieren (mit 28 tauschen)

HeapSort: Entnehmen von Elementen

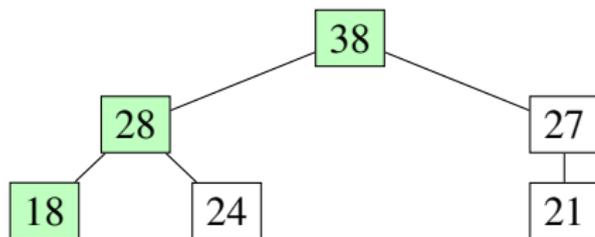
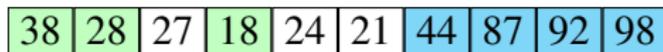


Heap bei 18 korrigieren (mit 38 tauschen)

Heap bei 18 (abgesenkt) korrigieren (mit 28 tauschen)

Heap bei 18 (abgesenkt) korrigieren: fertig

HeapSort: Entnehmen von Elementen

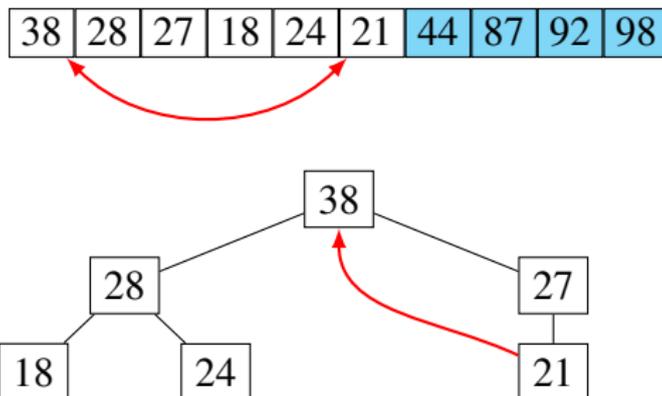


Heap bei 18 korrigieren (mit 38 tauschen)

Heap bei 18 (abgesenkt) korrigieren (mit 28 tauschen)

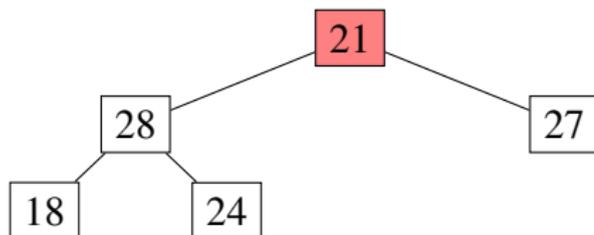
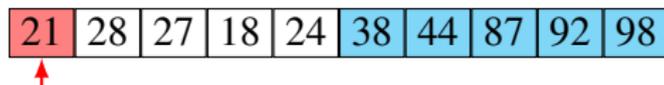
Heap bei 18 (abgesenkt) korrigieren: fertig

HeapSort: Entnehmen von Elementen



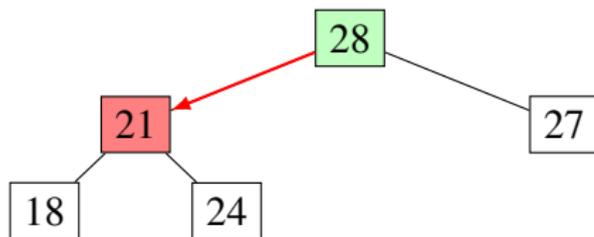
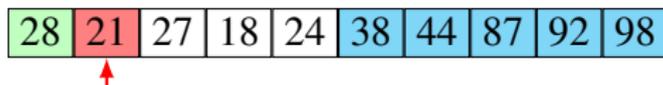
Erstes Element mit letztem Vertauschen

HeapSort: Entnehmen von Elementen



Heap bei 21 korrigieren (mit 28 tauschen)

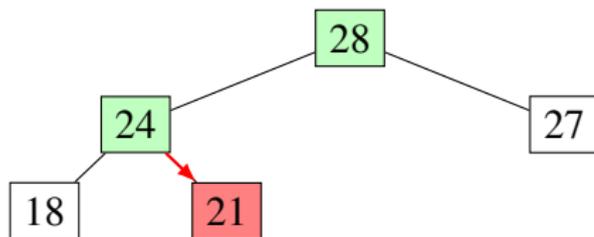
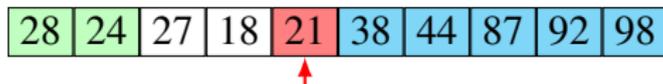
HeapSort: Entnehmen von Elementen



Heap bei 21 korrigieren (mit 28 tauschen)

Heap bei 21 (abgesenkt) korrigieren (mit 24 tauschen)

HeapSort: Entnehmen von Elementen



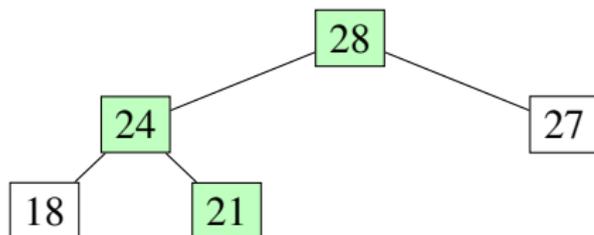
Heap bei 21 korrigieren (mit 28 tauschen)

Heap bei 21 (abgesenkt) korrigieren (mit 24 tauschen)

Heap bei 21 (abgesenkt) korrigieren: fertig

HeapSort: Entnehmen von Elementen

28	24	27	18	21	38	44	87	92	98
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

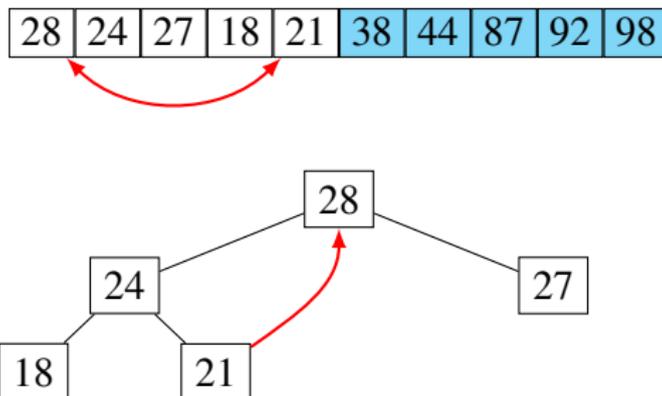


Heap bei 21 korrigieren (mit 28 tauschen)

Heap bei 21 (abgesenkt) korrigieren (mit 24 tauschen)

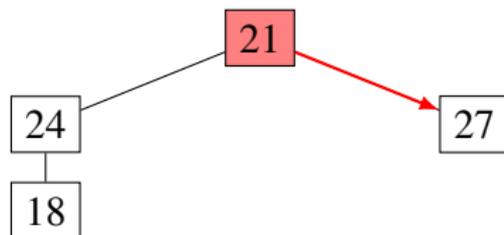
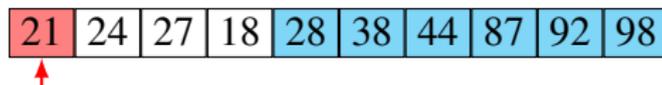
Heap bei 21 (abgesenkt) korrigieren: fertig

HeapSort: Entnehmen von Elementen



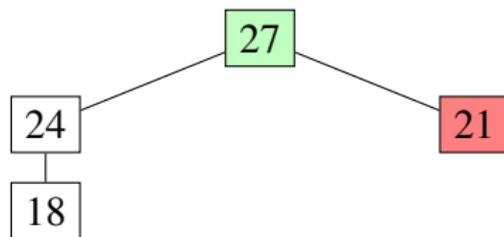
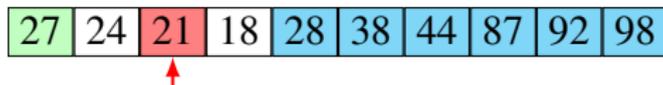
Erstes Element mit letztem Vertauschen

HeapSort: Entnehmen von Elementen



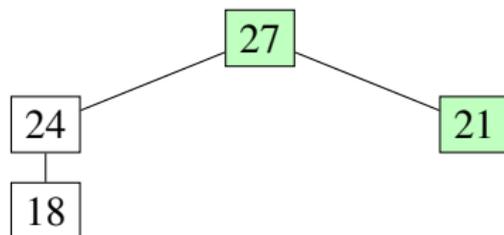
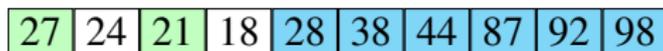
Heap bei 21 korrigieren (mit 27 tauschen)

HeapSort: Entnehmen von Elementen



Heap bei 21 korrigieren (mit 27 tauschen)
Heap bei 21 (abgesenkt) korrigieren: fertig

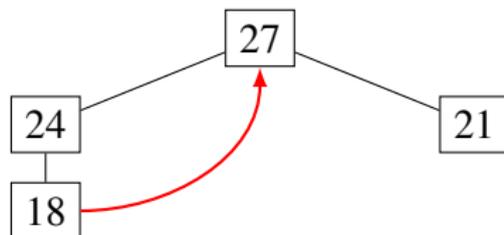
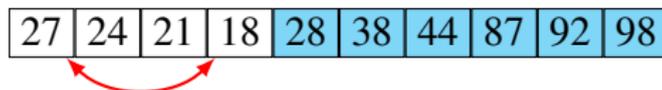
HeapSort: Entnehmen von Elementen



Heap bei 21 korrigieren (mit 27 tauschen)

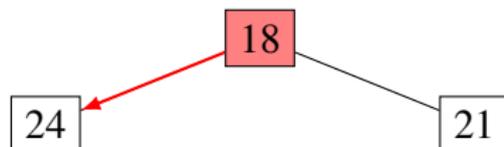
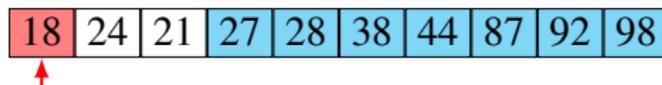
Heap bei 21 (abgesenkt) korrigieren: fertig

HeapSort: Entnehmen von Elementen



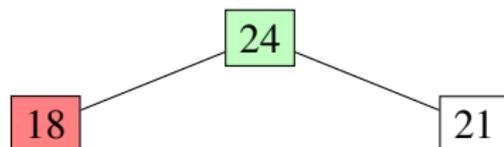
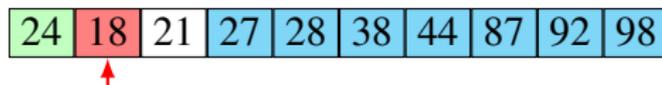
Erstes Element mit letztem Vertauschen

HeapSort: Entnehmen von Elementen



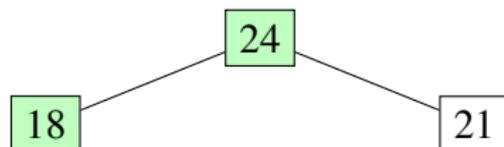
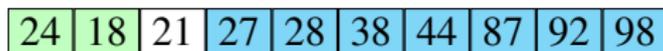
Heap bei 18 korrigieren (mit 24 tauschen)

HeapSort: Entnehmen von Elementen



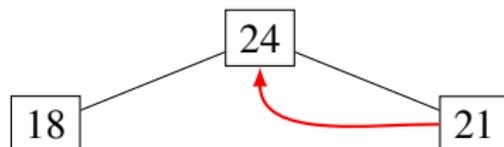
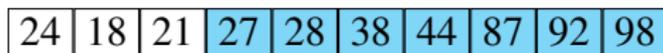
Heap bei 18 korrigieren (mit 24 tauschen) Heap bei 18 (abgesenkt)
korrigieren: fertig

HeapSort: Entnehmen von Elementen



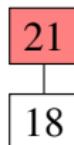
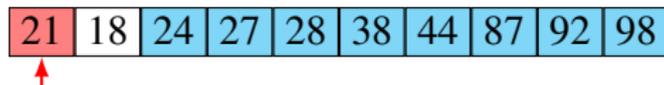
Heap bei 18 korrigieren (mit 24 tauschen)
Heap bei 18 (abgesenkt)
korrigieren: fertig

HeapSort: Entnehmen von Elementen



Erstes Element mit letztem Vertauschen

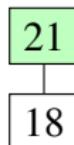
HeapSort: Entnehmen von Elementen



Heap bei 21 korrigieren: fertig

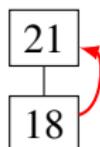
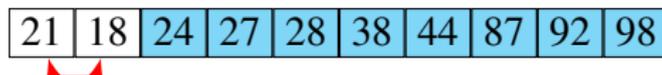
HeapSort: Entnehmen von Elementen

21	18	24	27	28	38	44	87	92	98
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



Heap bei 21 korrigieren: fertig

HeapSort: Entnehmen von Elementen



Erstes Element mit letztem Vertauschen

HeapSort: Entnehmen von Elementen

18	21	24	27	28	38	44	87	92	98
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

18
