PD Dr. rer. nat. habil. Sven Groppe

Übungen zur Vorlesung

Semantic Web

WS 2011/2012

Übung 10 – Indexkonstruktion

Lösung

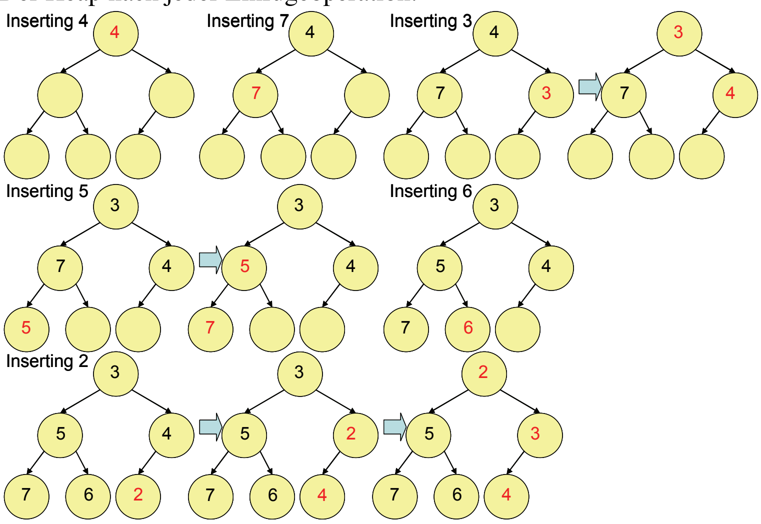
Aufgabe 1:

Der komplette Binärbaum kann in einem Feld folgendermaßen abgelegt werden: [2, 4, 10, 11, 8, 20].
Die Positionen des Elternknotens und des linken und rechten Kindes kann folgendermaßen ermittelt werden:

$parent(i)=\lfloor(i-1) / 2\rfloor$
$left\_child(i)=2*i+1$
$right\_child(i)=2*i+2$

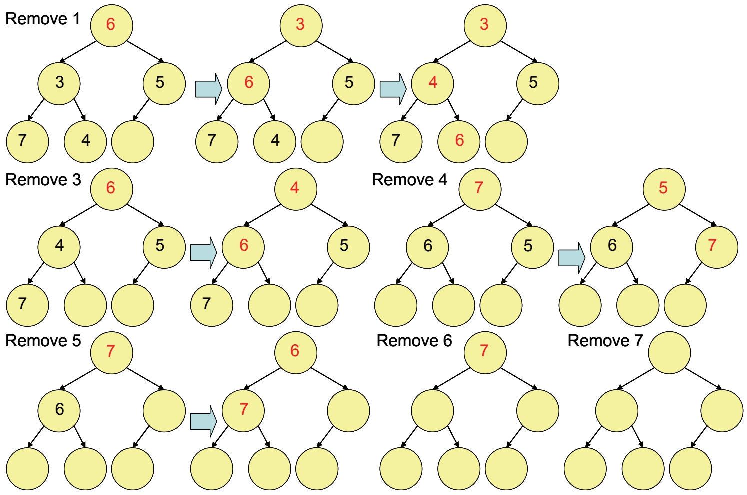
Aufgabe 2:

Der Heap nach jeder Einfügeoperation:



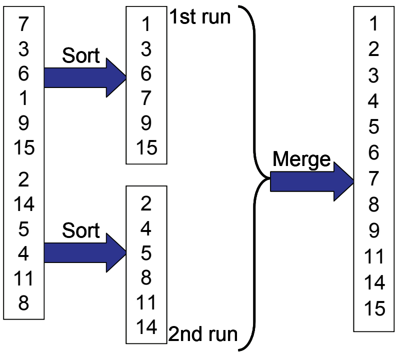
Aufgabe 3:

Der Heap nach jedem Löschen:

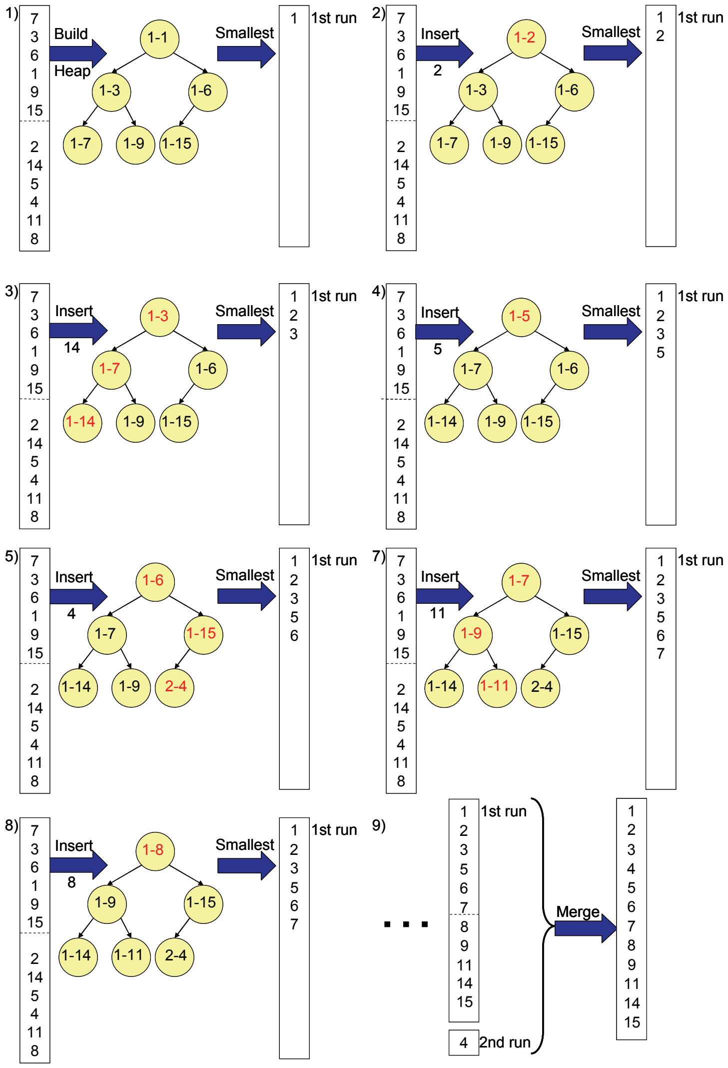


Aufgabe 4:

a) Externem Merge Sort, wobei 6 Elemente im Hauptspeicher sortiert werden können:

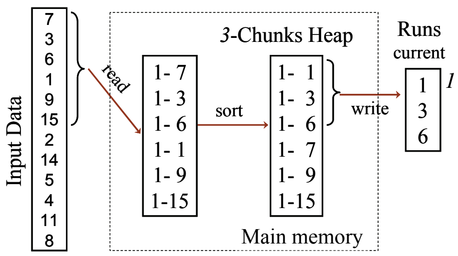


b) Replacement Selection mit Verwendung eines Heaps der Größe 6:

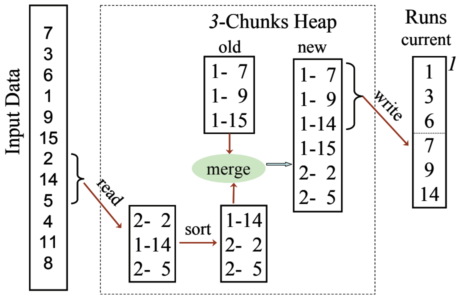


c) Externem Chunks Merge Sort bei Verwendung eines 3-Chunks Heap und 6 Elemente passen in den Hauptspeicher:

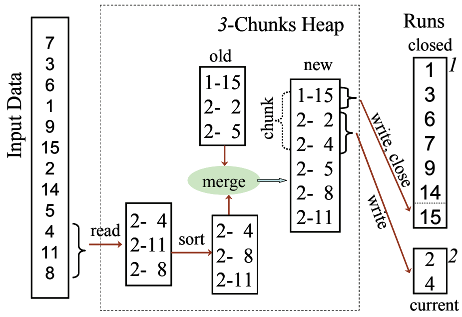
(1) Creating a 3-chunks heap



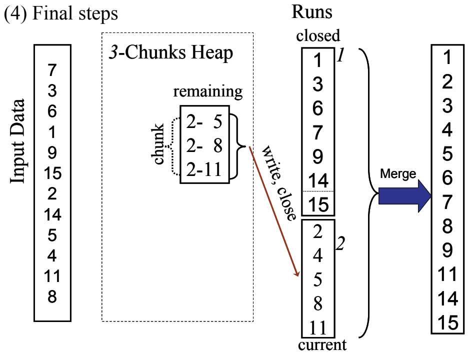
(2) Reading a chunk to heap



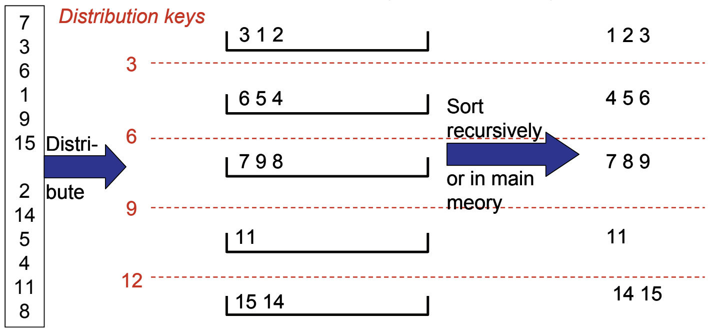
(3) Reading a chunk to heap



(4) Final steps



d) Distribution Sort bei Verwendung der Verteilungsschlüssel 3, 6, 9 und 12:



Aufgabe 5:

Jeder der n! Permutationen müssen als Blattknoten im Entscheidungsbaum auftauchen. Der Entscheidungsbaum ist offensichtlich ein Binärbaum. Da jeder Binärbaum 2^h Blattknoten besitzt, wobei h die Höhe des Binärbaumes repräsentiert, gilt $n! \leq 2^h \Leftrightarrow h \geq \log_2(n!)$, da $\log_2$ monoton steigend ist.

$$
\begin{aligned}
h \geq \log_2(n!) \quad &> \log_2 (n/e)^n \qquad | \text{ Approximation von Stirling} \\
&= n * \log_2 (n/e) = n * (\log_2 (n) - \log_2 (e)) \\
&\in \Omega(n*\log(n))
\end{aligned}
$$

Für weitere Informationen, siehe [1].

[1] Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson and Ronald L. Rivest, Introduction to Algorithms, *MIT Press*, 1990.