Ludwig-Maximilians-Universitat München
Department Institut für Informatik
Lehr- und Forschungseinheit für Datenbanksysteme
Prof. Dr. Hans-Peter Kriegel
Tobias Emrich, Johannes Niedermayer

München, 10.05.2011

Algorithmen und Datenstrukturen

SS 2012

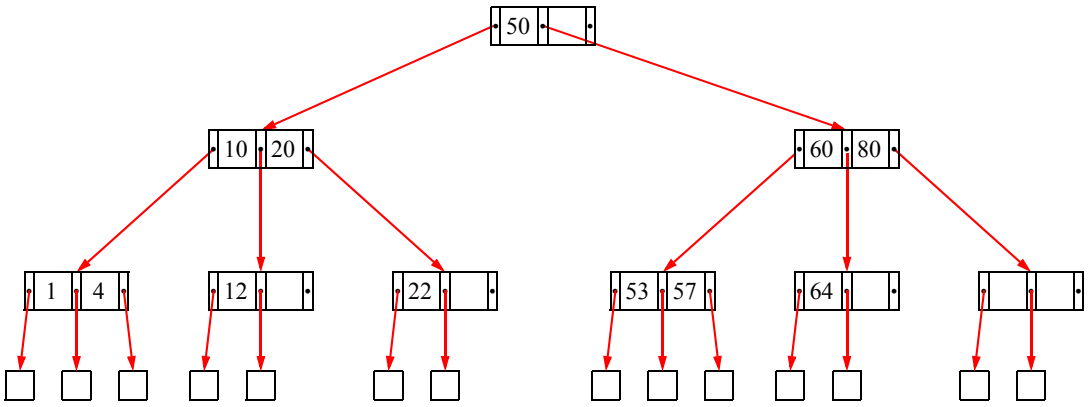
Übungsblatt 5: B-Bäume

Besprechung: 21.05.2012 - 25.05.2012

Abgabe dieses Übungsblattes bis spätestens Montag, 21.05.2012, 10:00 Uhr.

Aufgabe 5-1 *B-Bäume*

Gegeben sei der folgende Suchbaum:



(a) Diskutieren Sie, ob es sich bei dem gegeben Baum um einen korrekten B-Baum der Ordnung $m = 1$ handelt (Begründung!). Ergänzen Sie den obigen Baum (mit möglichst wenig Schlüsseln) gegebenenfalls so, dass ein korrekter B-Baum entsteht.

(b) Fügen Sie in den gegebenenfalls erweiterten Baum in der gegebenen Reihenfolge die Schlüssel 65 und 66 ein und führen Sie eventuell notwendige Reorganisationsschritte durch. Skizzieren Sie dabei die wichtigen Zwischenzustände (es genügt, nur immer die relevanten Teilbäume zu zeichnen).

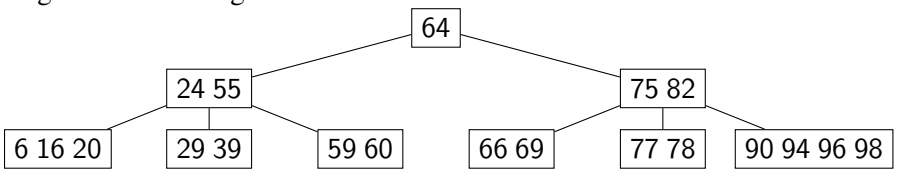
(c) Löschen Sie nun den Schlüssel 20 und führen Sie eventuell notwendige Reorganisationsschritte durch. Skizzieren Sie dabei die wichtigen Zwischenzustände (es genügt, nur immer die relevanten Teilbäume zu zeichnen).

Aufgabe 5-2 *Einfügen und Entfernen in B-Bäumen*

(a) Konstruieren Sie einen (zu Beginn leeren) B-Baum der Ordnung 2 durch Einfügen der folgenden Schlüssel in der angegebenen Reihenfolge:
4, 42, 95, 75, 38, 2, 36, 30, 58, 43, 81, 78, 1, 41, 64, 3, 91, 76, 80, 8

Zeichnen Sie den jeweils resultierenden Baum nach jeder abgeschlossenen Overflow-Behandlung.

(b) Gegeben sei der folgende B-Baum:



Löschen Sie aus diesem B-Baum die folgenden Schlüssel in der angegebenen Reihenfolge:
55, 39, 98, 6, 82, 94, 24, 78, 90, 16, 60, 75, 20, 59, 66, 77, 69, 64, 29

Zeichnen Sie den jeweils resultierenden Baum nach jeder abgeschlossenen Underflow-Behandlung.

Aufgabe 5-3 *B*-Bäume*

(a) Konstruieren Sie einen (zu Beginn leeren) B*-Baum der Ordnung 3 durch Einfügen der folgenden Schlüssel: 47, 23, 35, 66, 7, 4, 71, 12, 55, 2, 1, 9, 10, 25, 39, 42, 91.

Zeichnen Sie den jeweils resultierenden Baum nach der 9., 12., 14. und letzten Einfügeoperation.

(b) Löschen Sie aus dem entstandenen B*-Baum folgende Schlüssel: 1, 2, 35, 7, 25, 42, 55, 91, 12.

Zeichnen Sie den jeweils resultierenden Baum nach der 1., 3., 5., 7. und letzten Löschung.

(c) Man betrachte den Splitalgorithmus beim Einfügen in einen B*-Baum. Wodurch wird das Ausgleichen mit dem Bruderknoten beim Einfügen notwendig ?