

Informationssysteme (SS 05)

Übungsblatt 9

Ausgabe: 21. Juni 2005

Abgabe: 28. Juni 2005 in der Vorlesung



Aufgabe 1: B*-Baum

Fügen Sie in einen zu Beginn leeren B*-Baum vom Typ $m=2$, $m^*=2$ der Reihe nach die folgenden Schlüssel ein: 13, 97, 45, 23, 103, 84, 100, 99, 50, 70, 55, 47, 52, 54. Welches Aussehen hat der Baum nach Ausführung dieser Einfüge-Operationen?



Löschen Sie anschließend die Schlüssel 70 und 84. Überlegen Sie sich dazu eine geeignete Reorganisation beim Löschen.

Aufgabe 2: B*-Baum



- a) Die Speicherplatzausnutzung eines B*-Baums beträgt – von der Wurzel abgesehen – mindestens 50%. Bei zufälligen Einfügungen beträgt sie im Mittel $\ln(2) \approx 69\%$.
 - Unter welchen Bedingungen wird – auch bei einer großen Anzahl von Einfügungen (also auch asymptotisch) – die schlechteste Speicherplatzausnutzung von 50% erreicht?
 - Wie kann man die Mindestspeicherplatzauslastung (und damit auch die mittlere Speicherplatzauslastung) generell verbessern, d.h. auch für den normalen Betrieb des B*-Baumes?
- b) Bei der Entwicklung eines neuen Datenbanksystems hat der Chef des Designteam (der leider nicht in Saarbrücken studiert hat) die Idee, zur Unterstützung von Operationen auf B*-Bäumen für jeden Knoten einen Verweis zum Vater einzuführen.
 - Bei welchen Operationen auf B*-Bäumen scheint dieser zusätzliche Verweis sinnvoll zu sein?
 - Warum ist die Idee des Systementwicklers letztlich aber doch alles andere als genial?
- c) Die inneren Knoten eines B*-Baumes sind darauf ausgelegt, möglichst viele Einträge zu enthalten, um den Verzweigungsgrad zu maximieren. Sie erreichen oft Größenordnungen von mehreren Hundert Einträgen pro Knoten und damit pro Diskblock. Der CPU-Aufwand, der nötig ist, um den Zeiger zu finden, dem der Suchalgorithmus bei gegebenem Suchschlüssel folgen muss, ist deshalb nicht unbedingt vernachlässigbar. Welche Verfahren würden Sie vorschlagen, um diese Suche zu implementieren? Unterscheiden Sie dabei zwischen Schlüsseln fester Länge (z.B. Typ NUMBER) und Schlüsseln variabler Länge (z.B. VARCHAR(n)).



Aufgabe 3: Präfix B*-Baum

Fügen Sie in einen zu Beginn leeren Präfix B*-Baum vom Typ $m=3$, $m^*=2$ der Reihe nach die folgenden Schlüssel ein:



Saarbrücken, St.Wendel, Saarlouis, Homburg, Neunkirchen, Merzig, Völklingen, St.Ingbert, Ottweiler, Quierschied, Wadern und Spiesen-Elversberg

Welches Aussehen hat der Baum nach Ausführung dieser Einfüge-Operationen?