



Universität Freiburg
Institut für Informatik
Prof. Dr. G. Lausen
Alexander Schätzle
Martin Przyjaciel-Zablocki

Georges-Köhler Allee, Geb. 51
D-79110 Freiburg
lausen@informatik.uni-freiburg.de
schaetzle@informatik.uni-freiburg.de
zablocki@informatik.uni-freiburg.de

Übungen zur Vorlesung
Datenbanken und Informationssysteme
Wintersemester 2013/2014
22.01.2014

12. Aufgabenblatt: Physischer Datenbankentwurf

Übung 1 (keine Bewertung)

Was passiert, wenn eine Seite angefragt wird, die sich nicht im Datenbankpuffer befindet und alle Seitenrahmen im Puffer belegt sind? Welche Rolle spielen dabei die Variablen *pin_count* und *dirty*?

Übung 2 (keine Bewertung)

Welche Überlegungen spielen bei der Wahl eines geeigneten Indexes für eine Relation eine Rolle? Diskutieren Sie folgende Aspekte:

- Primärindex versus Sekundärindex.
- Clustered versus unclustered Index.
- Hash versus Baum Index.
- Sortierte Datei versus Baum-basierter Index.
- Die Wahl des Suchschlüssels für den Index. Was ist ein zusammengesetzter Suchschlüssel und welche Überlegungen spielen dabei eine Rolle? Was sind Index-Only Anfrage-Auswertungen und welchen Einfluss haben sie auf die Wahl des Suchschlüssels?

Übung 3 (keine Bewertung)

Betrachten Sie die folgenden Relationen:

Emp(*eid*: integer, *ename*: varchar, *sal*: integer, *age*: integer, *did*: integer)

Dept(*did*: integer, *budget*: integer, *floor*: integer, *mgr_eid*: integer)

Gehälter (*sal*) variieren zwischen \$10.000 und \$100.000, Budgets (*budget*) zwischen \$10.000 und \$1 million, Alter (*age*) zwischen 20 und 80, ein Department hat im Durchschnitt 5 Angestellte und es gibt 10 Etagen (*floor*). Sie können von einer gleichförmigen Verteilung der Werte ausgehen.

Entscheiden Sie für die beiden folgenden Anfragen, welche der vorgegebenen Indexe sie wählen würden, um die Anfrage zu beschleunigen. Falls das Datenbank-System keine Index-Only Anfrage-Auswertung unterstützt (d.h. Dateneinträge werden immer abgefragt, auch wenn genug Informationen zur Beantwortung der Anfrage bereits im Index-Eintrag enthalten sind), würde sich Ihre Wahl verändern? Erläutern Sie jeweils Ihre Wahl.

- SELECT *ename*, *age*, *sal* FROM Emp
 - Clustered Hash Index auf den Feldern $\langle ename, age, sal \rangle$ von Emp.
 - Unclustered Hash Index auf den Feldern $\langle ename, age, sal \rangle$ von Emp.
 - Clustered B-Baum Index auf den Feldern $\langle ename, age, sal \rangle$ von Emp.
 - Unclustered Hash Index auf den Feldern $\langle eid, did \rangle$ von Emp.
 - Kein Index.

- b) SELECT did FROM Dept WHERE floor = 10 AND budget < 15.000
- Clustered Hash Index auf dem Feld *floor* von Dept.
 - Unclustered Hash Index auf dem Feld *floor* von Dept.
 - Clustered B-Baum Index auf den Feldern $\langle floor, budget \rangle$ von Dept.
 - Clustered B-Baum Index auf dem Feld *budget* von Dept.
 - Kein Index.

Übung 4 (3+2 Punkte)

Sei ein B-Baum charakterisiert durch (m, l) , $m > 2, l > 1$ und m gerade. m definiert die maximale Anzahl direkter Nachfolger eines Knotens außer der Wurzel und l die maximale Anzahl Tupel in einem Blatt des Baumes. Sei N die Anzahl benötigter Blätter zur Speicherung der n Tupel einer gegebenen Relation R .

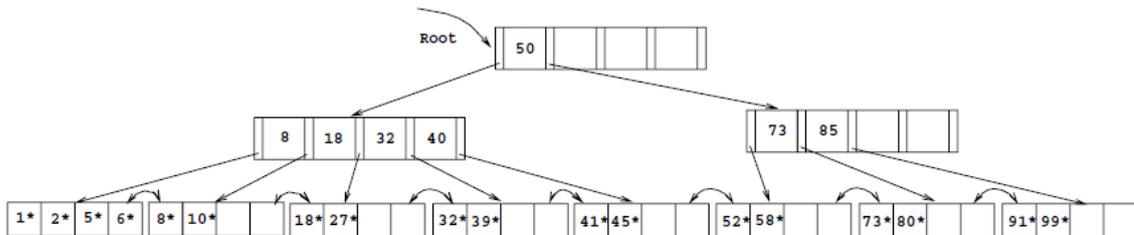
- Zeigen Sie $\lceil \log_m N \rceil \leq h \leq \lfloor 1 + \log_{\frac{m}{2}} \frac{N}{2} \rfloor$.
- Angenommen die n Tupel werden in aufsteigender Reihenfolge in den B-Baum eingefügt. Schätzen sie die benötigte Höhe des Baumes ab.

Übung 5 (6 Punkte)

Fügen Sie die Suchschlüsselwerte (8, 5, 1, 7, 3, 12, 9, 6) in dieser Reihenfolge in einen zu Beginn leeren B-Baum (3, 2) ein. Zeigen Sie den Baum nach jeder Einfügeoperation.

Übung 6 (1+2+1+2+3 Punkte)

Betrachten Sie folgenden B-Baum (5, 4):



Zeigen Sie den Baum nach Ausführung der folgenden Operationen. Gehen Sie dabei bei jeder Teilaufgabe wieder vom hier dargestellten Initialzustand aus.

- Einfügen eines Tupels mit Suchschlüsselwert 9.
- Einfügen eines Tupels mit Suchschlüsselwert 3.
- Löschen des Tupels mit Suchschlüsselwert 8. Gehen Sie davon aus, dass der linke Geschwisterknoten für eine Neuverteilung der Tupel überprüft wird.
- Löschen des Tupels mit Suchschlüsselwert 8. Gehen Sie davon aus, dass der rechte Geschwisterknoten für eine Neuverteilung der Tupel überprüft wird.
- Einfügen eines Tupels mit Suchschlüsselwert 46 und anschließendes Löschen des Tupels mit Suchschlüsselwert 52.

Abzugeben durch Einwurf in den Briefkasten Raum 01-025 Gebäude 51 bis spätestens 27.01.2014, 12:00 Uhr.