

Datenbanksysteme II
SS 2008

Übungsblatt 6: Hardwaregrundlagen und Anfragebearbeitung

Besprechung: 16.06.2008 und 18.06.2008

Aufgabe 6-1 *Ablauf der Crash Recovery*

Fortsetzung von Aufgabe 5-2b), die aus zeitlichen Gründen in der Vorwoche nicht mehr vollständig besprochen werden konnte.

Aufgabe 6-2 *Sequentieller Scan vs. Index*

Es werde ein komplexes Selektionsprädikat auf einer Tabelle aus 1.000.000 Tupeln ausgewertet. Ein Tupel belege hierbei 100 Bytes. Für die Operation stehen 10 MByte Datenbankpuffer zur Verfügung. Die Auswertung des Prädikats benötige 10 μ s CPU-Zeit. Die Daten des Plattenlaufwerkes seien wie folgt gegeben:

- $t_{seek} = 4$ ms
- $t_{lat} = 2$ ms
- Transferrate = 50 MByte/s.

(a) Zunächst sei die Tabelle in einer Datei organisiert, die sequentiell gelesen wird.

- (i) Wie viel Zeit benötigt das Einlesen der Datei? Fällt die Latenzzeit ins Gewicht?
- (ii) Wie viel CPU-Zeit benötigt die Selektionsanfrage?

(b) Nun sei die Tabelle in einem Index (B⁺-Baum) organisiert. Eine Seite habe eine Größe von 4 KByte. Die Speicherauslastung betrage 70%.

- (i) Wie viele Datenseiten werden benötigt, wenn die Datenseiten untereinander vorwärts und rückwärts verkettet sind und ein Zeiger 4 Byte benötigt?
- (ii) Wie viele Directory-Seiten werden benötigt, wenn man davon ausgeht, dass der Schlüssel 20 Byte und der Zeiger auf die Sohnseite 4 Byte benötigt?
- (iii) Der Index habe auf dem Selektionsprädikat optimale Selektivität (*best case*). Wie teuer ist die Auswertung (CPU und I/O)?
- (iv) Wie teuer ist die Auswertung (CPU und I/O) bei schlechter Selektivität (*worst case*)? Ist die Selektion CPU- oder I/O-bound?

Aufgabe 6-3 *Äquivalenzregeln*

Beweisen oder widerlegen Sie folgende Äquivalenzen:

(a) $\sigma_{p_n \wedge p_{n-1} \wedge \dots \wedge p_1}(R) = \sigma_{p_n}(\sigma_{p_{n-1}}(\dots(\sigma_{p_1}(R))\dots))$

(b) $\sigma_p(R_1 \bowtie R_2) = \sigma_p(R_1) \bowtie R_2$, falls p nur Attribute aus R_1 enthält

(c) $\Pi_l(R_1 \cap R_2) = \Pi_l(R_1) \cap \Pi_l(R_2)$

(d) $\Pi_l(R_1 \cup R_2) = \Pi_l(R_1) \cup \Pi_l(R_2)$

(e) $\Pi_l(R_1 - R_2) = \Pi_l(R_1) - \Pi_l(R_2)$