

Datenbanksysteme II
SS 2012

Übungsblatt 6: Wiederholung (Synchronisation, Recovery), Hardwaregrundlagen

Besprechung: 18.-20.06.2012

Aufgabe 6-1 *Synchronisation ohne Sperren*

$S = (BOT_1, r_1(x), BOT_2, r_2(u), w_1(z), BOT_3, w_2(x), r_2(z), EOT_2, r_3(x), w_3(v), EOT_3, w_1(v), w_1(u), EOT_1)$

Geben Sie jeweils an, was zu welchem Zeitpunkt überprüft werden muss, wie diese Prüfung ausfällt, und was die Konsequenz daraus ist.

- (a) Welche Abläufe ergeben sich mit dem Synchronisationsverfahren BOCC bzw. BOCC+?
- (b) Welche Abläufe ergeben sich mit dem Synchronisationsverfahren FOCC?

Aufgabe 6-2 *Recovery*

Gegeben sei ein DBMS, das die parallel laufenden Transaktionen T_1 , T_2 und T_3 verwaltet und die Objekte A , B und C enthält. Dabei sei das Objekt $X \in \{A, B, C\}$ jeweils in der Seite P_X enthalten. Das DBMS setzt ein physiologisches Logging-Verfahren ein und benutzt dabei *Non-Atomic*, *Steal* und *No-Force* als Einbring-, Seitenersetzungs- bzw. Ausschreibestrategie. Es werden indirekte Sicherungspunkte benutzt, der letzte vor dem Systemausfall war zum Zeitpunkt 0 schon abgeschlossen (dabei wurden alle Seiten erfolgreich ausgeschrieben). Zum Zeitpunkt des letzten Sicherungspunktes hatte die Log-Sequence-Number LSN den Wert 0 und alle Page-LSN wurden ebenfalls auf 0 gesetzt.

Beim Wiederanlauf des Systems nach dem Systemausfall, hat die Datenbank folgenden Zustand:

Seite	PageLSN (Platte)
P_A	60
P_B	0
P_C	40

Es liegt folgende Log-Datei vor:

Log-Eintrag
10, T_1 , BOT, 0
20, T_1 , P_B , R(B), U(B), 10
30, T_2 , BOT, 0
40, T_1 , P_C , R(C), U(C), 20
50, T_1 , EOT, 40
60, T_2 , P_A , R(A), U(A), 30
70, T_3 , BOT, 0
80, T_3 , P_C , R(C), U(C), 70
90, T_2 , P_B , R(B), U(B), 60
100, T_3 , EOT, 80

- Geben Sie an, welche Redo- bzw. Undo-Aktionen bei der Recovery durchgeführt werden, wenn *vollständiges REDO* verwendet wird. Achten Sie dabei auf die richtige Reihenfolge der Redo- bzw. Undo-Aktionen.
- Geben Sie an, welche Redo- bzw. Undo-Aktionen bei der Recovery durchgeführt werden, wenn *selektives REDO* verwendet wird. Achten Sie dabei auf die richtige Reihenfolge der Redo- bzw. Undo-Aktionen.
- Erklären Sie kurz, wozu die Compensation Log Records (CLRs) dienen. Für welche Recovery-Aktionen aus Aufgabe (a) bzw. (b) müssen CLRs angelegt werden?

Aufgabe 6-3 *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.

- Zunächst sei die Tabelle in einer Datei organisiert, die sequentiell gelesen wird.
 - Wie viel Zeit benötigt das Einlesen der Datei? Fällt die Latenzzeit ins Gewicht?
 - Wie viel CPU-Zeit benötigt die Selektionsanfrage?
- Nun sei die Tabelle in einem Index (B^+ -Baum) organisiert. Eine Seite habe eine Größe von 4 KByte. Die Speicherauslastung betrage 70%.
 - Wie viele Datenseiten werden benötigt, wenn die Datenseiten untereinander vorwärts und rückwärts verkettet sind und ein Zeiger 4 Byte benötigt?
 - Wie viele Directory-Seiten werden benötigt, wenn man davon ausgeht, dass der Schlüssel 20 Byte und der Zeiger auf die Sohnseite 4 Byte benötigt?
 - Der Index habe auf dem Selektionsprädikat optimale Selektivität (*best case*). Wie teuer ist die Auswertung (CPU und I/O)?
 - Wie teuer ist die Auswertung (CPU und I/O) bei schlechter Selektivität (*worst case*)? Ist die Selektion CPU- oder I/O-bound?