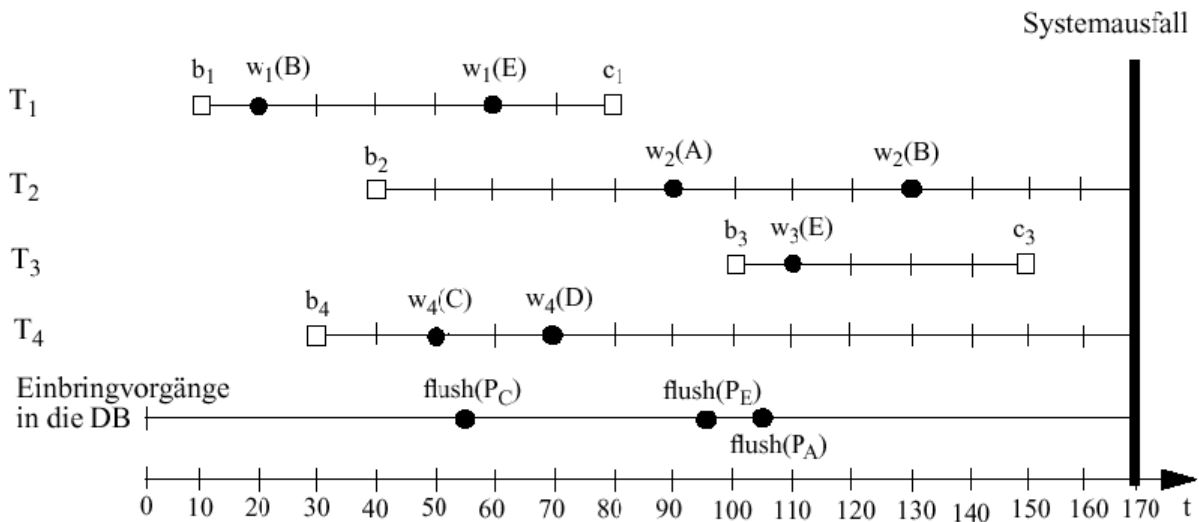


Datenbanksysteme II
 SS 2006

Übungsblatt 5: Logging und Recovery

Besprechung: 12.06. – 13.06.2006

Gegeben sei ein DBMS, das die parallel laufenden Transaktionen T_1, T_2, T_3 und T_4 verwaltet. Dabei ändert Transaktion T_1 die Objekte B und E , T_2 die Objekte A und B , T_3 das Objekt E und schließlich Transaktion T_4 die Objekte C und D . Dabei sei das Objekt $X \in \{A, B, C, D, E\}$ jeweils in der Seite P_X enthalten. Die modifizierten Seiten P_C, P_E und P_A werden durch die jeweilige Operation $\text{flush}(P_Y)$ ($Y \in \{C, E, A\}$) zum Zeitpunkt $t = 55, t = 95$ bzw. $t = 105$ aus dem DB-Puffer verdrängt und in die DB eingebracht. Die Operationen b_i bzw. c_i markieren Transaktionsbeginn (BOT) bzw. Commit (EOT) der jeweiligen Transaktion T_i .



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). Während der Ausführung der Transaktionen werden keinerlei Sicherungspunkte gesetzt. Zu Beginn hat die Log-Sequence-Number LSN den Wert 0 und alle Page-LSN werden ebenfalls auf 0 gesetzt. Hat ein Log-Eintrag keinen Vorgänger, so wird PrevLSN entsprechend mit 0 initialisiert.

Aufgabe 5-1 *Normalablauf*

- (a) Führen Sie die in der Abbildung gezeigten Aktionen der Transaktionen nacheinander durch und vervollständigen Sie dabei die Tabelle auf der nächsten Seite.

Benutzen Sie dabei folgende Notation für die Log-Information:

- $R(X)$: Redo-Information für Objekt X
- $U(X)$: Undo-Information für Objekt X
- BOT : Transaktionsbeginn
- EOT : Transaktionsende

- (b) Wie sieht der Inhalt der Datenbank zum Zeitpunkt des Systemfehlers aus?

Aufgabe 5-2 *Ablauf der Crash-Recovery*

- (a) Aus welchen Phasen besteht die Crash-Recovery nach dem Systemfehler?
(b) Führen Sie mit Hilfe der Log-Datei aus Aufgabe 5-1 die Crash-Recovery durch.

Benutzen Sie hierzu

- vollständiges Redo
- selektives Redo

Begründen Sie kurz die einzelnen Recovery-Aktionen.

Aufgabe 5-1 a)

| Zeit (LSN) | Aktion | Änderung im DB-Puffer (Page-Id, LSN) (Hauptspeicher) | Änderung in DB (Page-Id, LSN) (Platte) | Log-Eintrag im Log-Puffer (LSN, TA-Id, Page-Id, R(X), U(X), PrevLSN) bzw. (LSN, TA-Id, BOT/EOT, PrevLSN) (Hauptspeicher) | Zur Log-Datei hinzugefügte Log-Einträge (Platte) |
|---------------|----------|---|---|--|---|
| 10 | b_1 | | | 10, T_1 , BOT, 0 | |
| 20 | $w_1(B)$ | $P_B, 20$ | | 20, T_1 , R(B), U(B), 10 | |
| 30 | b_4 | | | 30, T_4 , BOT, 0 | |
| 40 | b_2 | | | 40, T_2 , BOT, 0 | |
| 50 | | | | | |
| 55 | | | | | |
| 60 | | | | | |
| 70 | | | | | |
| 80 | | | | | |
| 90 | | | | | |
| 95 | | | | | |
| 100 | | | | | |
| 105 | | | | | |
| 110 | | | | | |
| 130 | | | | | |
| 150 | | | | | |