

Datenbanken, Übung 7

HENRY HAUSTEIN

Aufgabe 1

- A - Atomarität (alles oder nichts, es gibt keine halben Transaktionen): Alle Operationen einer Transaktion müssen atomar, das heißt ganz oder gar nicht ausgeführt werden.
- C - Konsistenz (eine Transaktion muss einen konsistenten Zustand hinterlassen): Die von einer Transaktion durchgeführten Operationen müssen das Datenbanksystem von einem konsistenten Zustand wieder in einen konsistenten Zustand überführen.
- I - Isolation (jede Transaktion läuft so, als wäre Sie allein auf der Datenbank): Mehrere nebenläufige Transaktionen müssen voneinander isoliert werden, das heißt die Transaktionen dürfen sich nicht gegenseitig beeinflussen.
- D - Dauerhaftigkeit (nach einem Commit müssen die Daten dauerhaft gespeichert werden): Die von einer erfolgreich abgeschlossenen Transaktion (commit) durchgeführten Änderungen dürfen - auch im Fall von Systemfehlern - nicht verloren gehen, das heißt die Änderungen müssen dauerhaft erhalten bleiben.

Aufgabe 2

(a) Verzahnung von T_1 und T_2 :

T_1	T_2
BOT ₁	
Read ₁ (B)	
Write ₁ (A)	
Read ₁ (B)	
	BOT ₂
	Read ₂ (B)
	Read ₂ (A)
Write ₁ (B)	
Commit ₁	
	Write ₂ (B)
	Commit ₂

(b) Verzahnung von T_2 und T_3

T_2	T_3
	BOT ₃
	Read ₃ (B)
	Write ₃ (B)
BOT ₂	
Read ₂ (B)	
Read ₂ (A)	
Write ₂ (B)	
Commit ₂	
	Abort ₃

(c) Verzahnung von T_1 und T_2

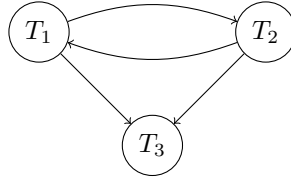
T_1	T_2
BOT ₁	
Read ₁ (B)	
	BOT ₂
	Read ₂ (B)
	Read ₂ (A)
	Write ₂ (B)
	Commit ₂
Write ₁ (A)	
Read ₁ (B)	
Write ₁ (B)	
Commit ₁	

Aufgabe 3

(a) Es gibt in diesem Graphen sehr viele Konfliktoperationen, deswegen hier die Aufzählung einiger:

- zwischen Schritt 4 und 5: $w_2(B) < r_1(B)$
- zwischen Schritt 6 und 7: $w_1(A) < r_2(A)$
- zwischen Schritt 9 und 10: $w_2(A) < r_3(A)$
- zwischen Schritt 8 und 11: $w_2(C) < r_3(C)$
- zwischen Schritt 4 und 12: $w_2(B) < w_1(B)$
- zwischen Schritt 6 und 10: $w_1(A) < r_3(A)$

(b) Man erkennt, dass in jedem Fall $T_2 < T_1$, $T_1 < T_2$, $T_2 < T_3$ und $T_1 < T_3$ gelten sollte. Daraus kann man den folgenden Serialisierbarkeitsgraphen erstellen:



- (c) Serialisierbar wäre der Ablaufplan, wenn im Graphen kein Zyklus auftritt. Es tritt allerdings ein Zyklus auf, deswegen ist der Ablaufplan nicht serialisierbar.

Aufgabe 4

- (a) Die Historie ist seriell, damit auch serialisierbar, rücksetzbar, verhindert kaskadierendes Rücksetzen und ist strikt.
- (b) Diese Historie ist offensichtlich nicht seriell und auch nicht serialisierbar, da wegen $w_1(x) < w_2(x)$ und $w_2(y) < w_1(y)$ gilt: $T_1 < T_2$ und $T_2 < T_1$. Beides kann nicht gleichzeitig gelten. Da in dieser Historie keine Reads stattfinden, ist die Historie auch rücksetzbar. Mit dem gleichen Argument verhindert sie auch kaskadierendes Rücksetzen, aber strikt ist die Historie nicht, da in der Historie Daten von T_2 verarbeitet werden, bevor der Commit von T_1 geschieht.
- (c) Auch hier ist die Historie nicht seriell und wegen $w_1(x) < r_2(x)$, aber $w_2(y) < r_1(y)$ ist die Historie auch nicht serialisierbar. Wegen $w_2(y) < r_1(y)$, aber $c_1 < c_2$ folgt damit, dass die Historie nicht rücksetzbar, damit nicht kaskadierendes Rücksetzen vermeidet und auch nicht strikt.
- (d) Die Historie ist nicht seriell, aber serialisierbar mit $T_1 < T_2$. Und da auch $c_1 < c_2$ ist die Historie rücksetzbar. Aber da $w_1(x) < r_2(x) < \dots < c_1$ liest diese Historie auch nicht abgeschlossenen Transaktionen und verhindert damit nicht kaskadierendes Zurücksetzen. Damit ist die Historie auch nicht strikt.

Aufgabe 5

- (a) Die Serialisierbarkeit wird gewährleistet, die Rücksetzbarkeit nicht, z.B. bei folgender Historie nicht:

$$w_1(x) \quad r_2(x) \quad w_2(y) \quad c_2 \quad c_1$$

T_1 gibt hier nach $w_1(x)$ eine Sperre auf und damit kann sich T_2 vor T_1 drängeln. Damit ist auch nicht die Vermeidung vom kaskadierendem Rücksetzen und die Striktheit gewährleistet.

- (b) Da alle Sperren bis zum Commit gehalten werden, ist kein Vordrängeln möglich und die Historien sind rücksetzbar, vermeiden kaskadierendes Rücksetzen und sind strikt.

Aufgabe 6

Wartegraph aus den Sperren $T_1(X, c)$, $T_2(S, f)$, $T_3(X, b)$, $T_4(S, a)$, $T_5(X, d)$

