

Übung zur Vorlesung *Datenbanksysteme II* im SS 2019

Blatt Nr. 03

Hausaufgabe 1

- a) Erläutern Sie kurz die zwei Phasen des 2PL-Protokolls.
- b) Inwiefern unterscheidet sich das *strenge* 2PL?
- c) Welche Eigenschaften (SR,RC,ACA,ST) haben Historien, welche vom 2PL und vom strengen 2PL zugelassen werden?
- d) Wäre es beim strengen 2PL-Protokoll ausreichend, alle Schreibsperrern bis zum EOT (Transaktionsende) zu halten, aber Lesesperrern schon früher wieder freizugeben?

Hausaufgabe 2

Ein inhärentes Problem der sperrbasierten Synchronisationsmethoden ist das Auftreten von Verklemmungen (Deadlocks). Zur Erkennung von Verklemmungen wurde der Wartegraph eingeführt. Dabei wird eine Kante $T_i \rightarrow T$ eingefügt, wenn T_i auf die Freigabe einer Sperre durch T wartet.

Skizzieren Sie einen Ablauf von Transaktionen, bei dem ein Deadlock auftritt, der einen Zyklus mit einer Länge von mindestens 3 Kanten im Wartegraphen erzeugt.

Hausaufgabe 3

Nennen Sie die Vorteile und Nachteile von Deadlock**erkennung** und **-vermeidung** durch:

- Timeouts
- Wartegraphen
- Preclaiming
- Zeitstempel

Sind Kombinationen denkbar/sinnvoll?

Hausaufgabe 4

Beim „multiple-granularity locking“ (MGL) werden Sperren von oben nach unten (top-down) in der Datenhierarchie erworben. Zeigen Sie mögliche Fehlerzustände, die eintreten könnten, wenn man die Sperren in umgekehrter Reihenfolge (also bottom-up) setzen würde.

Gruppenaufgabe 5

Gegeben die Relation „Aerzte“, die den Bereitschaftsstatus von Ärzten modelliert

Name	Vorname	...	Bereit
House	Gregory	...	ja
Green	Mark	...	nein
Brinkmann	Klaus	...	ja

sowie die folgende Transaktion in Pseudocode:

```
dienstende(arzt_name)
  select count(*) into anzahl_bereit from aerzte where bereit='ja'
  if anzahl_bereit > 1 then
    update aerzte set bereit='nein' where name=arzt_name
```

Die Transaktion soll sicherstellen, dass immer mindestens ein Arzt bereit ist.

Betrachten Sie einen Ablauf, bei dem zwei zur Zeit bereite Ärzte zum gleichen Zeitpunkt entscheiden, ihren Status auf „nein“, d.h. nicht bereit zu ändern:

T_1 : execute dienstende('House')

T_2 : execute dienstende('Brinkmann')

Gehen Sie beispielsweise davon aus, dass das DBMS versucht, die Transaktion jeweils abwechselnd zeilenweise abzuarbeiten.

Diskutieren Sie:

- a) Was kann bei Snapshot Isolation passieren?
- b) Warum ist dies bei optimistischer Synchronisation nicht möglich?
- c) Wie verhält sich die Zeitstempel-basierte Synchronisation?
- d) Wie verhält sich das strenge 2PL?