



Universität Freiburg
Institut für Informatik
Prof. Dr. G. Lausen
Alexander Schätzle
Martin Przyjaciel-Zablocki

Georges-Köhler Allee, Geb. 51
D-79110 Freiburg
lausen@informatik.uni-freiburg.de
schaetzle@informatik.uni-freiburg.de
zablocki@informatik.uni-freiburg.de

Übungen zur Vorlesung
Datenbanken und Informationssysteme
Wintersemester 2013/2014
05.02.2014

14. Aufgabenblatt: Transaktionen

Auf diesem Aufgabenblatt finden Sie drei **Bonusaufgaben**, deren Punkte nicht auf die Gesamtpunktzahl des Aufgabenblattes angerechnet werden. Sie haben somit die Möglichkeit, fehlende Punkte zum Erreichen des 50% Kriteriums für die Zulassung zur Klausur auszugleichen.

Übung 1 (2+2 Punkte)

Betrachten Sie die beiden folgenden Schedules S_1 und S_2 :

$$\begin{aligned} S_1 &: R_1A W_3B W_1C R_1B W_2A R_2C R_3A \\ S_2 &: R_4A R_6A W_4C R_4B W_5A R_5C W_6B \end{aligned}$$

- Sind S_1 und S_2 konfliktserialisierbar? Begründen Sie!
- Können S_1 und S_2 mittels 2-Phasen Sperren (Φ_{2PL}) realisiert werden? Begründen Sie!
Falls ja, ergänzen Sie die Schedules um die benötigten Sperr- und Freigabeoperationen.

Übung 2 (2+1 Punkte)

Betrachten Sie die folgende Menge von Transaktionen \mathcal{T} :

$$\begin{aligned} T_1 &: RA WB \\ T_2 &: RB WC \\ T_3 &: RC WA \end{aligned}$$

Zeigen oder widerlegen Sie folgende Aussagen.

- Jeder Schedule von \mathcal{T} ist konfliktserialisierbar.
- Wenn 2-Phasen Sperren (Φ_{2PL}) für \mathcal{T} angewendet werden, dann kann kein Deadlock auftreten.

Übung 3 (1+2 Punkte)

Betrachten Sie den folgenden Schedule $S = R_3Z W_3Y R_1X R_2Y W_1Y W_2Y$.

- Zeigen Sie, dass S nicht konfliktserialisierbar ist.
- Zeigen Sie, dass S serialisierbar ist.

Übung 4 (2+1+1 Punkte)

Gegeben seien die Transaktionen $T_1 = RA WA WB$ und $T_2 = RA RB WA$. T_1 liest den Wert von A , erhöht diesen um 100 und schreibt den neuen Wert nach A zurück. Außerdem schreibt T_1 den alten Wert von A nach B . T_2 erhöht den gelesenen Wert von A um 200 und liest zusätzlich den Wert von B . Der Anfangswert von A sei 10 und der von B sei 5. Betrachten Sie die folgenden Schedules:

$$\begin{aligned}S_1 &= R_1A W_1A W_1B R_2A R_2B W_2A \\S_2 &= R_2A R_2B W_2A R_1A W_1A W_1B \\S_3 &= R_1A R_2A R_2B W_1A W_1B W_2A \\S_4 &= R_1A W_1A R_2A R_2B W_1B W_2A \\S_5 &= R_1A R_2A R_2B W_1A W_2A W_1B \\S_6 &= R_1A R_2A W_1A R_2B W_2A W_1B\end{aligned}$$

- Ermitteln Sie für die einzelnen Schedules jeweils die Endwerte von A und B .
- Welche Schedules sind seriell?
- Welche Schedules sind serialisierbar?

Übung 5 (2+2 Punkte)

Gehen Sie davon aus, dass bei Φ_{ZM} die Zeitmarken entsprechend der Reihenfolge der ersten Operation einer Transaktion zugewiesen werden. Zeigen oder widerlegen Sie auf dieser Grundlage die folgenden Aussagen:

- Es gibt Schedules, die von Φ_{2PL} akzeptiert werden aber nicht von Φ_{ZM} .
- Es gibt Schedules, die von Φ_{ZM} akzeptiert werden aber nicht von Φ_{2PL} .

Übung 6 (2 Punkte)

Zeigen oder widerlegen Sie, dass serialisierbare Schedules existieren, die nach Herausstreichen einer Transaktion nicht mehr serialisierbar sind.

Übung 7 (Bonusaufgabe, 2 Punkte)

Zeigen Sie, dass keine Deadlocks auftreten können, wenn auf den Objekten der Datenbank eine lineare Ordnung definiert wird und alle Transaktionen die benötigten Objekte nur in der Reihenfolge dieser Ordnung sperren.

Übung 8 (Bonusaufgabe, 3 Punkte)

Zeigen Sie, dass ein zeitstempelbasierter Scheduler Φ_{ZM} nur konfliktserialisierbare Schedules erzeugt.

Übung 9 (Bonusaufgabe, 5 Punkte)

Sei eine Menge von Transaktionen $\mathcal{T} = \{T_1, \dots, T_n\}$ gegeben. Sei \mathcal{S} die Menge aller Schedules zu \mathcal{T} und sei $\mathcal{SR} \subseteq \mathcal{S}$ die Teilmenge der serialisierbaren Schedules und $\mathcal{CSR} \subseteq \mathcal{S}$ die Teilmenge der konfliktserialisierbaren Schedules. Zeigen Sie, dass $\mathcal{CSR} = \mathcal{SR}$, sofern für alle $T \in \mathcal{T}$ gilt: $T = \dots WA \dots \Rightarrow T = \dots RA \dots WA \dots$

Abzugeben durch Einwurf in den Briefkasten Raum 01-025 Gebäude 51 bis spätestens 10.02.2014, 12:00 Uhr.