

# Aufgabenblatt 7

— Transaktionen —

Ausgabe am 28.01.2008  
Abgabe bis 06.02.2008, 13.30 Uhr

## Aufgabe 1: Serielle Schedules

- (a) Gegeben sind drei beliebige Transaktionen  $T_1$ ,  $T_2$  und  $T_3$ . Nennen Sie alle seriellen Schedules dieser drei Transaktionen! **3 P**
- (b) Wieviele unterschiedliche serielle Schedules gibt es für  $n$  Transaktionen? **2 P**

## Aufgabe 2: Serialisierbare und konfliktserialisierbare Schedules

Bestimmen Sie für die nachfolgend aufgeführten Schedules  $S_1, \dots, S_4$  jeweils, ob sie

- (a) serialisierbar  
(b) konfliktserialisierbar

sind. Begründen Sie jeweils ihre Entscheidung! Nutzen Sie für den Test der Konfliktserialisierbarkeit den graphenbasierten Test aus der Vorlesung.

Geben Sie für jeden *serialisierbaren Schedule* einen äquivalenten seriellen Schedule an (d. h. einen seriellen Schedule, dessen Effekt bezogen auf jeden beliebigen Datenbankzustand mit dem Effekt des serialisierbaren Schedules übereinstimmt).

Geben Sie für jeden *konfliktserialisierbaren Schedule* einen seriellen Schedule an, der konfliktäquivalent ist.

Hinweis: Beachten Sie, dass Sie die Konfliktserialisierbarkeit lediglich eine hinreichende, aber keine notwendige Bedingung für die Serialisierbarkeit ist. Somit können Sie aus der Tatsache, dass ein Schedule  $S$  nicht konfliktserialisierbar ist, *nicht* folgern, dass  $S$  nicht serialisierbar ist.

- $S_1 = \langle r_1(X), r_2(X), w_1(X), r_2(Y), w_2(Y), r_1(Y) \rangle$  **3 P**
- $S_2 = \langle r_1(X), r_2(X), w_1(X), r_2(Y), w_1(Y), r_2(Y) \rangle$  **3 P**
- $S_3 = \langle r_3(X), r_1(Y), w_3(Y), w_2(X), w_2(Y) \rangle$  **3 P**
- $S_4 = \langle w_1(X), w_2(X), w_2(Y), w_1(Y), r_2(X), w_3(Y) \rangle$  **3 P**

### Aufgabe 3: Konfliktgraph

4 P

Beschreiben Sie, wie man für jedes  $n > 1$  einen Schedule erzeugen kann, so dass der zugehörige Konfliktgraph einen Kreis der Länge  $n$ , aber keinen Kreis kleinerer Länge besitzt.

Hinweis: Die Länge eines Kreises bezieht sich auf die Anzahl der Knoten auf diesem Kreis.

### Aufgabe 4: Zwei-Phasen-Sperrprotokoll, Lese- und Schreibsperrern

- (a) Betrachten Sie die vier nachfolgend gegebenen Transaktionen. Bestimmen Sie jeweils, ob sie a) konsistent und b) die 2PL-Bedingung erfüllen. Begründen Sie jeweils Ihre Entscheidung im Falle der Verletzung einer Eigenschaft! **4 P**

(1)  $T_1 = \langle sl(A), r(A), u(A), xl(A), r(A), sl(B), r(B), w(A), u(A), u(B) \rangle$

(2)  $T_2 = \langle sl(A), sl(B), r(A), r(B), xl(C), u(A), u(B), w(C), u(C) \rangle$

(3)  $T_3 = \langle sl(A), r(A), u(A), sl(B), r(B), sl(A), w(A), u(A), u(B) \rangle$

(4)  $T_4 = \langle sl(A), r(A), sl(B), r(B), u(A), xl(A), w(A), r(B), u(B) \rangle$

- (b) Betrachten Sie die vier nachfolgend gegebenen Schedules. Bestimmen Sie jeweils, ob sie a) legal und b) konfliktserialisierbar sind. Begründen Sie jeweils Ihre Entscheidung im Falle der Verletzung einer Eigenschaft! **8 P**

(1)  $S_1 = \langle xl_1(A), sl_2(B), r_1(A), w_1(A), xl_1(B), sl_2(A), w_2(A), u_2(B), w_1(B), u_1(B), u_1(A) \rangle$

(2)  $S_2 = \langle xl_1(A), r_1(A), w_1(A), sl_1(B), xl_1(B), r_1(B), u_1(A), sl_2(A), r_2(A), sl_2(B), w_1(B), u_1(B), r_2(B), u_2(A), u_2(B) \rangle$

(3)  $S_3 = \langle sl_1(A), xl_2(C), r_1(A), u_1(A), r_2(C), sl_3(A), sl_2(B), u_2(C), r_3(A), sl_1(C), r_1(C), r_2(B), u_2(B), xl_3(B), r_3(B), u_3(A), u_1(C), xl_1(A), w_1(A), u_1(A), xl_2(C), w_2(C), w_3(B), u_3(B), xl_2(B), w_2(B), u_2(B) \rangle$

(4)  $S_4 = \langle xl_1(A), sl_2(B), r_1(A), w_1(A), xl_1(B), w_1(B), r_1(B), u_1(B), u_1(A), r_2(B), u_2(B) \rangle$

- (c) Betrachten Sie die Schedules  $S_1$  und  $S_2$  der vorherigen Teilaufgabe. Stellen Sie jeweils den Ablauf des Schedules in einem DBMS-Scheduler dar.

Hinweis: Verwenden Sie zur Ablaufdarstellung des Schedules die tabellarische Notation aus der Vorlesung (vgl. Folie 58 des Kapitels „Transaktionen“). **4 P**

- (d) Betrachten Sie den Schedule  $S_5 = \langle xl_1(A), sl_2(B), r_1(A), r_2(B), w_1(A), xl_1(B), sl_2(A), r_2(A), u_2(B), u_2(A), r_1(B), u_1(B), u_1(A) \rangle$ . Stellen Sie den Ablauf von  $S_5$  in einem DBMS-Scheduler dar. Welcher Effekt ist zu beobachten? **3 P**