Datenbanken
Wintersemester 06/07
Prof. Dr. W. May

4. Übungsblatt: Transaktionen

Besprechung am 24.1.

Aufgabe 1 (Zeitstempelbasierte Synchronisation) Zeigen Sie, daß eine zeitstempelbasierte Synchronisation nur konfliktgraph-serialisierbare Schedules erzeugt.

Aufgabe 2 (Vergleich der Mächtigkeit von Schedulern) Ein Scheduler Φ_1 is *strenger* als ein Scheduler Φ_2 ($\Phi_1 \subseteq \Phi_2$), wenn für jeden Schedule $S \in \Phi_1$ auch $S \in \Phi_2$ gilt. Zwei Scheduler sind äquivalent, wenn $\Phi_1 \subseteq \Phi_2$ und $\Phi_2 \subseteq \Phi_1$.

Betrachten Sie die folgenden Strategien: Überwachen des Konfliktgraphen (CG), 2-Phasen-Sperren (2PL), strenges 2PL (S2PL), Zeitmarken (TO) und optimistisches Verfahren (OM). Vergleichen Sie die Mächtigkeit der einzelnen Strategien.

Aufgabe 3 (Äquivalenz von serialisierbar und konfliktserialisierbar) Sei $\mathcal{T}$ gegeben, wobei für $T \in \mathcal{T}$ gilt:

$$T = \ldots WA \ldots \Longrightarrow T = \ldots RA \ldots WA \ldots$$

(d.h., es gibt keine “blind writes”).
Dann ist S serialisierbar gdw. S ist C-serialisierbar.

Aufgabe 4 (D-Graph, C-Graph am Beispiel) Gegeben sei der folgende, aus Aktionen dreier Transaktionen bestehende Schedule:

$$S = R_1A\ R_3C\ R_3B\ W_3C\ W_3B\ R_1B\ R_2C\ W_1B\ R_2B\ W_2B\ W_2C\ W_1A$$

a) Bestimmen Sie den D-Graphen für diesen Schedule.

b) Überprüfen Sie mit Hilfe des C-Graphen, ob S serialisierbar ist. Wenn ja, zu welchem seriellen Schedule S' ist S äquivalent?

c) was ändert sich, wenn T_3 zuerst R_3A ausführt?

d) was ändert sich, wenn T_1 zuerst R_1C ausführt?

Aufgabe 5 (C-Graph-Serialisierbarkeit am Beispiel) Gegeben seien die folgenden drei Transaktionen:

$$\begin{aligned} T_1 &= R_1A\ W_1A \\ T_2 &= W_2A\ R_2C\ W_2A \\ T_3 &= W_3A\ R_3C\ W_3C \end{aligned}$$

und der folgende zugehörige Schedule:

$$S = W_2A\ W_3A\ R_3C\ W_3C\ R_2C\ R_1A\ W_1A\ W_2A$$

Überprüfen Sie, ob aus dem C-Graphen dieses Schedules folgt, daß dieser Schedule serialisierbar ist.

Aufgabe 6 (Serialisierbarkeit (Beispiel)) 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 (ohne B vorher gelesen zu haben - "blind write"). T_2 erhöht den gelesenen Wert von A um 200 und addiert den Wert von B hinzu. Der Anfangswert von A sei 10 und der von B sei 5. Betrachten Sie die folgenden Schedules:

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

a) Ermitteln Sie für die einzelnen Schedules jeweils die Endwerte von A und B.

b) Welche Schedules sind seriell?

c) Welche Schedules sind serialisierbar?