



Einsatz und Realisierung von Datenbanksystemen

ERDB Übungsleitung

Alice Rey, Maximilian Reif, Tobias Götz

i3erdb@in.tum.de



Organisatorisches

Disclaimer

Die Folien werden von der Übungsleitung allen Tutoren zur Verfügung gestellt.

Sollte es Unstimmigkeiten zu den Vorlesungsfolien von Prof. Kemper geben, so sind die Folien aus der Vorlesung ausschlaggebend.

Falls Ihr einen Fehler oder eine Unstimmigkeit findet, schreibt an i3erdb@in.tum.de mit Angabe der Foliennummer.

Mehrbenutzersynchronisation

Formale Definition einer Transaktion

Operationen einer Transaktion TA T_i

- BOT_i Beginn der Transaktion (Begin Of Transaction)
- $r_i(\mathbf{A})$ Lesen (Read) von Datenobjekt A
- $w_i(\mathbf{A})$ Schreiben (Write) von Datenobjekt A
- a_i Abbruch (Abort) der Transaktion
- c_i Festschreiben (Commit) der Transaktion

Mehrbenutzersynchronisation

Konfliktoperationen

In Konflikt stehende Operationen dürfen nicht parallel ausgeführt werden

Zwei Operationen stehen in Konflikt, wenn beide auf dem selben Datenobjekt arbeiten wollen und mindestens eine Operation schreibt

$T_j \backslash T_i$	$r_i[x]$	$w_i[x]$
$r_j[x]$	✓	✗
$w_j[x]$	✗	✗

✓ Kein Konflikt
✗ Konflikt

Mehrbenutzersynchronisation

Klassifikation von Historien (Serialisierbar)

Konstruktion eines **Serialisierbarkeitsgraph (SG)**:

1. Jede committete **Transaktion** ist ein **Knoten** im Graph
 2. Jede **Konfliktoperationen** K_{ij} ist eine **Kante** im Graph
 - ➔ Zeichne einen Pfeil von T_i nach T_j , wenn $\sigma_i < \sigma_j$
- ➔ Eine Historie ist genau dann **serialisierbar**, wenn der zugehörige SG **azyklisch** ist!

Mehrbenutzersynchronisation

Klassifikation von Historien (Serialisierbar)

$r2[y], r1[y], w2[y], c2, r3[x], w1[x], r3[y], c3, c1$

T₁		$r1[y]$				$w1[x]$			$c1$
T₂	$r2[y]$		$w2[y]$	$c2$					
T₃					$r3[x]$		$r3[y]$	$c3$	

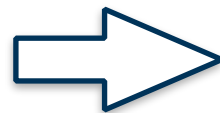
Serialisierbar: Serielle Reihenfolge der Ausführung möglich

Konfliktoperationen

$r1[y] < w2[y]$

$w2[y] < r3[y]$

$r3[x] < w1[x]$

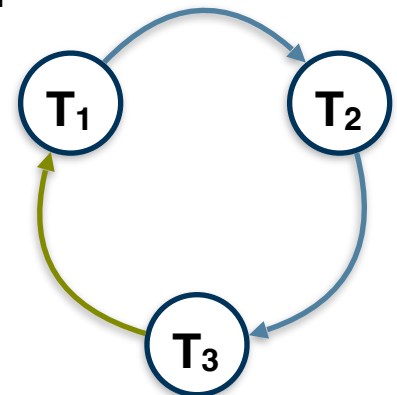
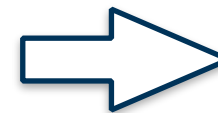


Auswertungsreihenfolge

1 vor 2

2 vor 3

3 vor 1



TAs zyklisch voneinander abhängig => Nicht Serialisierbar

Mehrbenutzersynchronisation

Aufgabe 1

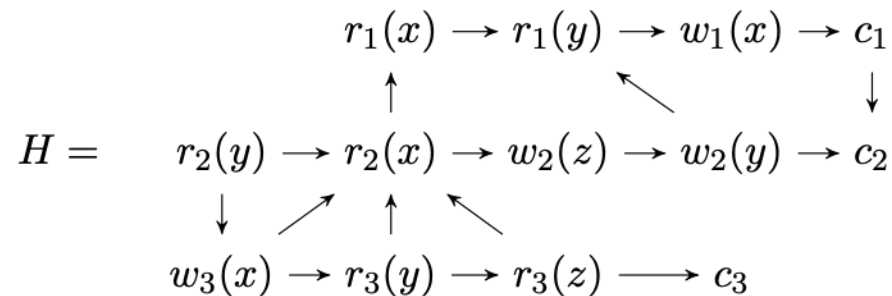
Wir definieren $r_i(A)$ als das Lesen, $w_i(A)$ als das Schreiben des Datenobjektes A durch Transaktion T_i , sowie a_i als **abort** und c_i als **commit** der Transaktion T_i . Die verzahnte Ausführung mehrerer Transaktionen bezeichnen wir als *Historie*. Geben Sie mögliche Konfliktoperationen bezüglich eines Datenobjektes A an!

Geben Sie außerdem an, wann eine Transaktion T_i von einer Transaktion T_j liest.

Mehrbenutzersynchronisation

Aufgabe 2

Die Historie H für die Transaktionen T_1 , T_2 und T_3 sei durch das folgende Diagramm gegeben:



- Geben Sie alle Konfliktoperationen von H an.
- Geben Sie eine total geordnete Historie H' an (also eine „lineare“ Abfolge von Operationen), die konfliktäquivalent zu H ist.
- Geben Sie an, welche Transaktionen voneinander lesen.
- Geben Sie den Serialisierbarkeitsgraphen von H an.
- Geben Sie eine serielle Historie H'' an, die konfliktäquivalent zu H ist.

Mehrbenutzersynchronisation

Aufgabe 3

Sind die folgenden Historien konfliktäquivalent?

$$H_1 := r_1(A) \rightarrow r_2(B) \rightarrow r_2(A) \rightarrow w_2(B) \rightarrow w_1(A) \rightarrow c_1 \rightarrow c_2$$

$$H_2 := r_2(A) \rightarrow r_1(A) \rightarrow r_2(B) \rightarrow w_1(A) \rightarrow w_2(B) \rightarrow c_1 \rightarrow c_2$$

SQL - Fingerfertigkeit

Aufgabe 4

Ein Handelsüberschuss, auch Exportüberschuss genannt, entsteht, wenn die Exporte eines Landes die Importe übersteigen. Berechnen Sie den jährlichen Handelsüberschuss Deutschlands gegenüber den USA basierend auf simulierten Transaktionsdaten des TPC-H Datenmodells, das in HyPer und Umbra vorinstalliert ist.

- Als Export gilt der Warenwert, der von Lieferanten aus Deutschland an Kunden in den USA geliefert wurde
- Als Import gilt der Warenwert, der von Lieferanten aus den USA an Kunden in Deutschland geliefert wurde.
- Die Berechnung des Warenwerts erfolgt über: $l_extendedprice * (1 - l_discount)$
- Ihre Abfrage soll folgende Spalten enthalten: `l_year` (Versandjahr), `exports` (Exportwert von Deutschland nach USA), `imports` (Importwert aus USA nach Deutschland), `trade_balance` (Differenz `exports - imports` (positiv = Überschuss DE, negativ = Defizit DE))
- Nutzen Sie dafür eine CTE (Common Table Expression), um zunächst den Umsatz zwischen allen Nationenpaaren und Jahren zu berechnen.
- In welchen Jahren hatte Deutschland einen Handelsüberschuss gegenüber den USA?



Mehrbenutzersynchronisation

Tool zum Üben

transactions.db.in.tum.de



Fragen?