



**Übung zur Vorlesung *Grundlagen: Datenbanken* im WS20/21**  
Christoph Anneser, Josef Schmeißer, Moritz Sichert, Lukas Vogel (gdb@in.tum.de)  
<https://db.in.tum.de/teaching/ws2021/grundlagen/>

**Blatt Nr. 13**

**Hausaufgabe 1**

- a) Geben Sie alle Eigenschaften an, die von der Historie erfüllt werden.

$$H_1 = w_1(x), r_2(y), w_3(y), w_2(x), w_3(z), c_3, w_1(z), c_2, c_1$$

richtig	falsch	Aussage
		Serialisierbar (SR)
		Rücksetzbar (RC)
		Vermeidet kaskadierendes Zurücksetzen (ACA)
		Strikt (ST)

- b) Geben Sie alle Eigenschaften an, die von der Historie erfüllt werden.

$$H_2 = r_1(x), r_1(y), w_2(x), w_3(y), r_3(x), a_1, r_2(x), r_2(y), c_2, c_3$$

richtig	falsch	Aussage
		Serialisierbar (SR)
		Rücksetzbar (RC)
		Vermeidet kaskadierendes Zurücksetzen (ACA)
		Strikt (ST)

**Hausaufgabe 2**

In der Vorlesung haben Sie Serialisierbarkeitsgraphen und den Wartegraphen des (strikten) 2PL kennen gelernt.

- Was bedeutet eine Kante  $T_1 \rightarrow T_2$  im Serialisierbarkeitsgraphen einer Historie  $H$ ?
- Gehen Sie davon aus, dass die Datenbank die 2PL-Strategie verwendet. Was bedeutet eine Kante  $T_1 \rightarrow T_2$  in einem Wartegraphen? Worin besteht der Unterschied zu Aufgabe a)?
- Was bedeutet ein Kreis im Serialisierbarkeitsgraphen einer Historie  $H$ ? Was im Wartegraphen? Wo liegt der Unterschied?
- Wie viele neue Kanten werden dem Wartegraphen maximal hinzugefügt, wenn eine Transaktion eine S-Sperre anfordert? Wie viele bei einer X-Sperre?

### Hausaufgabe 3

Dies ist eine alte (und sehr verzwickte) Klausuraufgabe von Michael Stonebraker (Miterfinder von Ingres und Postgres) am MIT. Wer diese Aufgabe lösen kann, hat alle Fallstricke, die es bzgl. Recovery gibt, verstanden!

You are using a database management system that implements the ARIES protocol for logging and recovery (Chapter 10 of the book). The system uses strict two-phase locking, and the *no-force* and *steal* strategies. The database has just two items in it, X with starting value 10, and Y with starting value 100. You start three transactions at the same time (TA, TB, and TC):

TA:

```
BEGIN TRANSACTION
X = X + 1
Y = Y * 3
COMMIT TRANSACTION
```

TB:

```
BEGIN TRANSACTION
Y = Y * 2
X = X + 5
COMMIT TRANSACTION
```

TC:

```
BEGIN TRANSACTION
X = X * 10
COMMIT TRANSACTION
```

These three transactions are the only activity in the system. The system crashes due to a power failure soon after you start the transactions. You are not sure whether or not any of them completed. You look at the disk while the system is down and see that, in the (due to the failure Tx-inconsistent) disk file, Y has the value 200. You restart the system and let the database recovery procedure complete. You query the database for the value of X, and it returns the value 110.

- What is the value of Y after the recovery?
- Show the log file that is consistent with the above “story” after recovery (i.e., at failover time)