

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2018/19
	Aufgabenzettel	5 (Lösungsvorschläge - Präsenzaufgaben)		
	Gesamtpunktzahl	30		
	Ausgabe	Mi. 11.12.2019	Abgabe	Fr. 10.01.2020

1 Präsenzaufgabe: Referentielle Aktionen

Gegeben sei folgende Datendefinition:

```

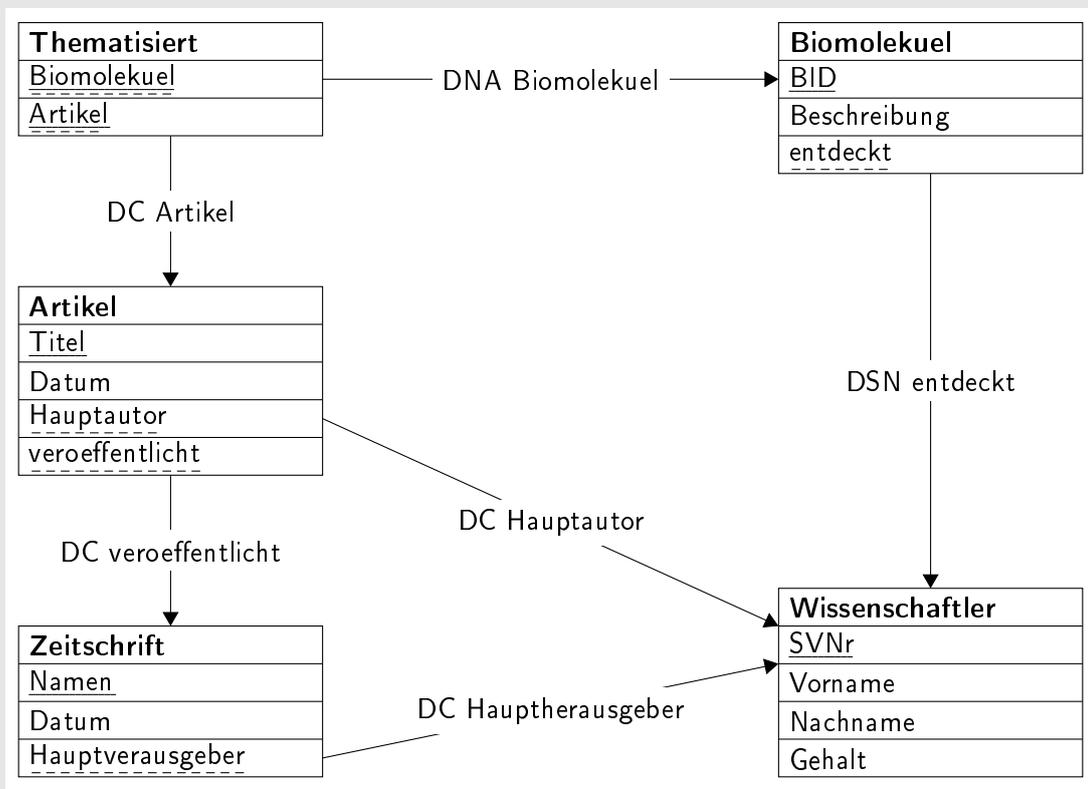
CREATE TABLE Wissenschaftler(
    SVNr int PRIMARY KEY,
    Vorname varchar(25) NOT NULL,
    Nachname varchar(25) NOT NULL,
    Gehalt int NOT NULL
);
CREATE TABLE Biomolekuel(
    BID int PRIMARY KEY,
    Beschreibung varchar(250) NOT NULL,
    entdeckt int,
    CONSTRAINT fk_biomolekuel_entdeckt FOREIGN KEY (entdeckt)
        REFERENCES Wissenschaftler(SVNr) ON DELETE SET NULL
);
CREATE TABLE Zeitschrift(
    Name varchar(25) PRIMARY KEY,
    Datum date NOT NULL,
    Hauptherausgeber int NOT NULL,
    CONSTRAINT fk_zeitschrift_hauptherausgeber FOREIGN KEY (Haupterausgeber)
        REFERENCES Wissenschaftler(SVNr) ON DELETE CASCADE
);
CREATE TABLE Artikel(
    Titel varchar(25) PRIMARY KEY,
    Datum date NOT NULL,
    Hauptautor int NOT NULL,
    veroeffentlicht varchar(25) NOT NULL,
    CONSTRAINT fk_artikel_hauptautor FOREIGN KEY (Hauptautor)
        REFERENCES Wissenschaftler(SVNr) ON DELETE CASCADE,
    CONSTRAINT fk_artikel_veroeffentlicht FOREIGN KEY (veroeffentlicht)
        REFERENCES Zeitschrift(Name) ON DELETE CASCADE
);
CREATE TABLE Thematisiert(
    Biomolekuel int NOT NULL,
    Artikel varchar(25) NOT NULL,
    CONSTRAINT pk_thematisiert PRIMARY KEY (Biomolekuel,Artikel),
    CONSTRAINT fk_thematisiert_biomolekuel FOREIGN KEY (Biomolekuel)
        REFERENCES Biomolekuel(BID) ON DELETE NO ACTION,
    CONSTRAINT fk_thematisiert_artikel FOREIGN KEY (Artikel)
        REFERENCES Artikel(Titel) ON DELETE CASCADE

```

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2018/19
	Aufgabenzettel	5 (Lösungsvorschläge - Präsenzaufgaben)		
	Gesamtpunktzahl	30		
	Ausgabe	Mi. 11.12.2019	Abgabe	Fr. 10.01.2020

-);
- a) Zeichnen Sie den zugehörigen Referenzgraphen und beschriften Sie alle Kanten mit den entsprechenden referentiellen Aktionen.

Lösungsvorschlag:



- b) Handelt es sich im vorliegenden Fall um ein sicheres Schema? Begründen Sie Ihre Antwort. Sollte das Schema nicht sicher sein, beschreiben Sie ein Szenario, in dem das Ergebnis einer Änderungs-/Löschoperation von der Auswertungsreihenfolge der referentiellen Aktionen abhängig ist.
- c) Für den Fremdschlüssel 'fk_artikel_veroefflicht' aus der Relation 'Artikel' soll nun die referentielle Aktion von 'ON DELETE CASCADE' auf 'ON DELETE RESTRICT' geändert werden. Handelt es sich bei dem geänderten Fall um ein sicheres Schema? Begründen Sie Ihre Antwort. Sollte das Schema nicht sicher sein, beschreiben Sie ein Szenario, in dem das Ergebnis einer Änderungs-/Löschoperation von der Auswertungsreihenfolge der referentiellen Aktionen abhängig ist.

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2018/19
	Aufgabenzettel	5 (Lösungsvorschläge - Präsenzaufgaben)		
	Gesamtpunktzahl	30		
	Ausgabe	Mi. 11.12.2019	Abgabe	Fr. 10.01.2020

2 Präsenzaufgabe: Serialisierbarkeit, Anomalien

Gegeben sind die folgenden Transaktionen $T_1 = r_1(B) r_1(A) w_1(B)$ und $T_2 = r_2(B) w_2(B) w_2(A)$. T_1 liest die Werte von A und B, multipliziert die diese und schreibt den neuen Wert nach B zurück.

T_2 verringert den gelesenen Wert von B um 35 und schreibt den neuen Wert nach B zurück. Außerdem erhöht T_2 den gelesenen Wert von B um 20 und schreibt ihn nach A (ohne A vorher gelesen zu haben).

Der Anfangswert von A sei 65 und der von B sei 120. Allgemein bezeichnet $w_i(x)$ den Schreibzugriff der Transaktion i auf das Objekt x und $r_i(x)$ den Lesezugriff der Transaktion i auf x. Gegeben sind die folgenden Schedules:

$$\begin{aligned}
 S_1 &= r_2(B) w_2(B) w_2(A) r_1(B) r_1(A) w_1(B) \\
 S_2 &= r_2(B) w_2(B) r_1(B) w_2(A) r_1(A) w_1(B) \\
 S_3 &= r_1(B) r_2(B) r_1(A) w_2(B) w_1(B) w_2(A)
 \end{aligned}$$

Beantworten Sie für jeden der Schedules die folgenden drei Fragestellungen:

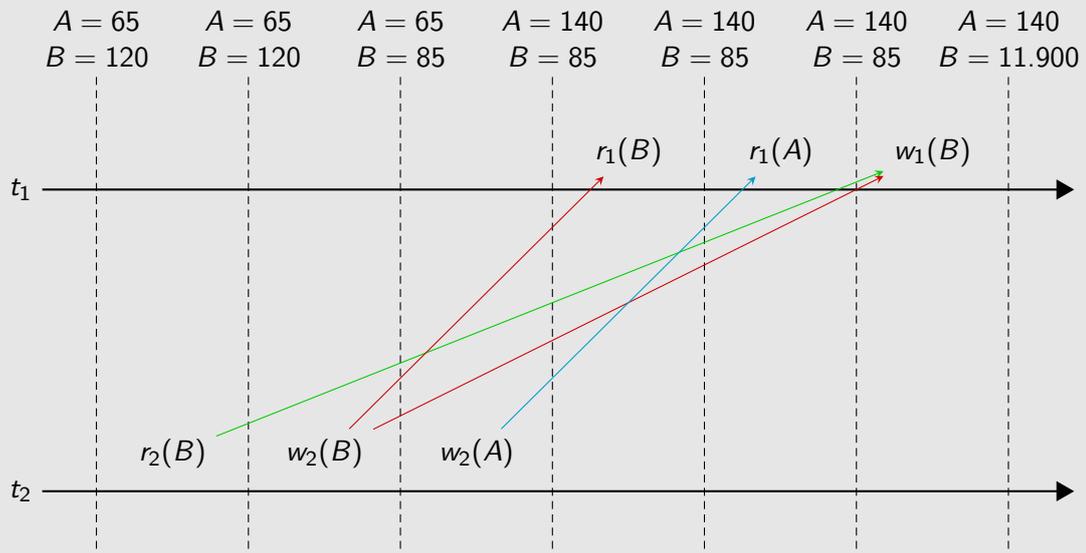
- Wie lautet nach Ausführung des Schedules die Belegung für die Variablen A und B? [3 P.]
- Welche Abhängigkeiten existieren zwischen den Operationen der beiden Transaktionen innerhalb des Schedules? [6 P.]
- Ist der Schedule seriell, serialisierbar oder nicht serialisierbar? Erläutern sie zusätzlich bei einem nicht-serialisierbaren Schedule die auftretenden Datenanomalien. Begründen Sie die Antworten mit Hilfe der Abhängigkeiten! [6 P.]

Lösungsvorschlag:

- Schedule S_1 :



Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2018/19
Aufgabenzettel	5 (Lösungsvorschläge - Präsenzaufgaben)		
Gesamtpunktzahl	30		
Ausgabe	Mi. 11.12.2019	Abgabe	Fr. 10.01.2020

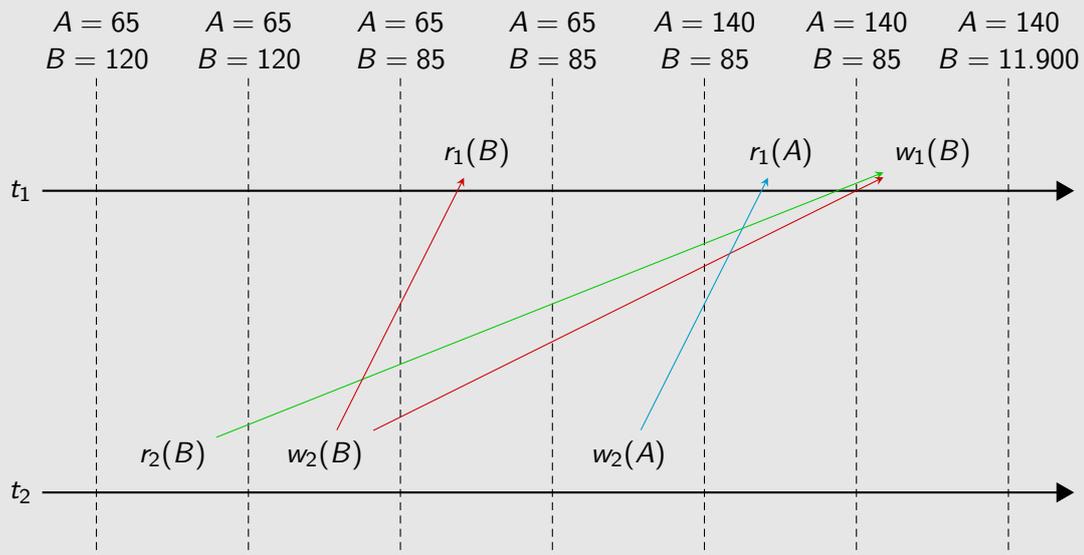


- a) Endwert für A ist 140, Endwert für B ist 11.900.
- b) Abhängigkeiten
- $r_2(B) \rightarrow w_1(B)$
 - $w_2(B) \rightarrow r_1(B)$
 - $w_2(B) \rightarrow w_1(B)$
 - $w_2(A) \rightarrow r_1(A)$
- c) Der Schedule ist seriell.



Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2018/19
Aufgabenzettel	5 (Lösungsvorschläge - Präsenzaufgaben)		
Gesamtpunktzahl	30		
Ausgabe	Mi. 11.12.2019	Abgabe	Fr. 10.01.2020

• Schedule S_2 :



a) Endwert für A ist 140, Endwert für B ist 11.900.

b) Abhängigkeiten

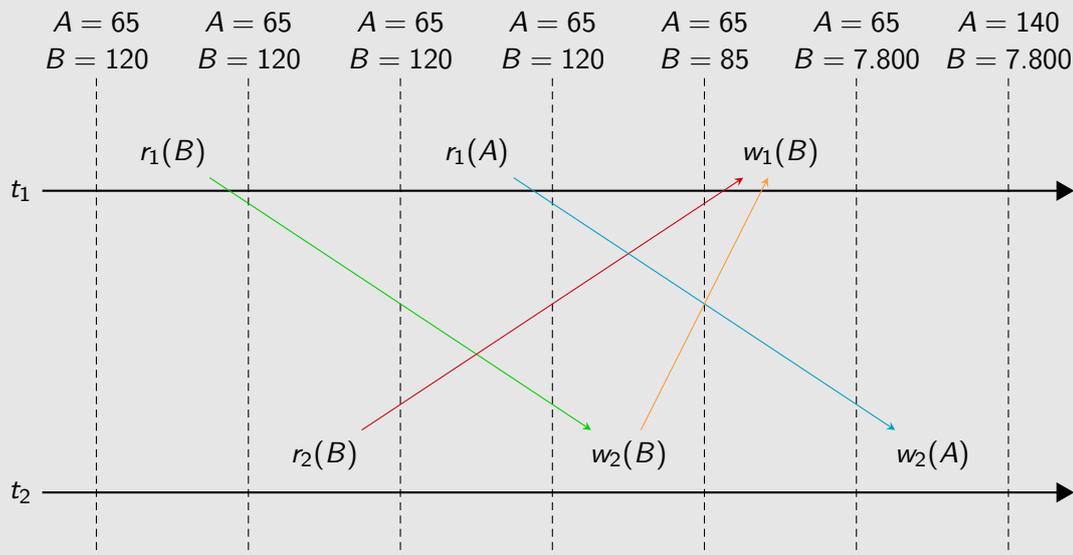
- $r_2(B) \rightarrow w_1(B)$
- $w_2(B) \rightarrow r_1(B)$
- $w_2(B) \rightarrow w_1(B)$
- $w_2(A) \rightarrow r_1(A)$

c) - Wegen der Abhängigkeiten $r_2(B) \rightarrow w_1(B)$, $w_2(B) \rightarrow r_1(B)$, $w_2(B) \rightarrow w_1(B)$ und $w_2(A) \rightarrow r_1(A)$ gilt: t_2 vor t_1 .

$\Rightarrow S_2$ ist serialisierbar (Schedule S_1 erzielt das identische Ergebnis für die Variablen A und B)

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2018/19
	Aufgabenzettel	5 (Lösungsvorschläge - Präsenzaufgaben)		
	Gesamtpunktzahl	30		
	Ausgabe	Mi. 11.12.2019	Abgabe	Fr. 10.01.2020

• Schedule S_3 :



a) Endwert für A ist 140, Endwert für B ist 7.800.

b) Abhängigkeiten

- $r_1(B) \rightarrow w_2(B)$
- $r_2(B) \rightarrow w_1(B)$
- $r_1(A) \rightarrow w_2(A)$
- $w_2(B) \rightarrow w_1(B)$

c) - Wegen der Abhängigkeiten $r_1(B) \rightarrow w_2(B)$ und $r_1(A) \rightarrow w_2(A)$ gilt: t_1 vor t_2 .

- Wegen der Abhängigkeiten $r_2(B) \rightarrow w_1(B)$ und $w_2(B) \rightarrow w_1(B)$ gilt: t_2 vor t_1 . \downarrow

$\Rightarrow S_3$ ist nicht serialisierbar. Es gibt keine serielle Abfolge der beiden Transaktionen, die ein identisches Resultat für die Variablen A und B erzielt. Dabei überschreibt Transaktion t_1 die Änderung an Variable B die von t_2 getätigt wurde (Lost-Update).

3 Übungsaufgabe: Änderbarkeit von Sichten

[7 P.]

a) Gegeben seien die folgenden Basisrelationen:

[3 P.]

Person(PNr, Vorname, Nachname, Geburtsjahr, Nationalitaet)

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2018/19
	Aufgabenzettel	5 (Lösungsvorschläge - Präsenzaufgaben)		
	Gesamtpunktzahl	30		
	Ausgabe	Mi. 11.12.2019	Abgabe	Fr. 10.01.2020

Schauspieler(PNr → Person.PNr, Schauspielschule)

Regisseur(PNr → Person.PNr, Lieblingsgenre)

Film(FNr, Titel, Jahr, Sprache, Dauer, Filmstudio, Bewertung, Genre, Regisseur → Regisseur.PNr)

SpieltIn(Film → Film.FNr, Schauspieler → Schauspieler.PNr)

Geben Sie die SQL-Anweisungen an, die notwendig sind, um die folgenden Sichten zu erstellen. Geben Sie zu jeder dieser Sichten an, ob sie Änderungsoperationen auf den in ihr enthaltenen Tupeln erlaubt. Begründen Sie Ihre Antwort, falls dies nicht der Fall ist.

- i) *DisneysAbenteuerFilme*: FNr und Titel aller Filme des Genres 'Abenteuer', die vom Filmstudio 'Disney' stammen.
- ii) *Genres*: Sämtliche Genres (ohne Duplikate), welche Seit 1980 erschienen sind.
- iii) *SchauspielerProFilm*: FNr und die Anzahl der beteiligten Schauspieler pro Film.

b) Auf der Film-Relation seien folgende Sichten definiert:

[4 P.]

```
CREATE VIEW AbenteuerFilme
```

```
AS SELECT * FROM Film
WHERE Genre > 'Abenteuer';
```

```
CREATE VIEW AktuelleAbenteuerFilme
```

```
AS SELECT * FROM AbenteuerFilme
WHERE Jahr >= 2018
WITH CASCADED CHECK OPTION;
```

```
CREATE VIEW AktuelleAbenteuerKurzFilme
```

```
AS SELECT * FROM AktuelleAbenteuerFilme
WHERE Dauer <= 30
WITH CASCADED CHECK OPTION;
```

```
CREATE VIEW BeliebteAktuelleAbenteuerFilme
```

```
AS SELECT * FROM AktuelleAbenteuerFilme
WHERE Bewertung >= 5;
```

Es handelt sich bei allen obigen Sichtdefinitionen um änderbare Sichten. Bestimmen Sie, ob die folgenden SQL-Anweisungen auf diesen Sichtdefinitionen durchgeführt werden können. Für die Fälle, in denen die Änderung bzw. das Einfügen zulässig ist, geben Sie außerdem an, in welchen Sichten **auf jeden Fall alle** geänderten/eingefügten Tupel nach Abschluss der Operation sichtbar werden.

Hinweis: Im Falle von UPDATE-Operationen ist davon auszugehen, dass die zu ändernden Tupel vor der Änderung die die Sicht definierenden Prädikate erfüllen.

- i) **UPDATE** AktuelleAbenteuerFilme


```
SET Bewertung = 4
WHERE Titel = 'Jener Film';
```

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2018/19
	Aufgabenzettel	5 (Lösungsvorschläge - Präsenzaufgaben)		
	Gesamtpunktzahl	30		
	Ausgabe	Mi. 11.12.2019	Abgabe	Fr. 10.01.2020

- ii) `UPDATE AktuelleAbenteuerKurzFilme`
`SET Jahr = 2017`
`WHERE Titel = 'Dieser andere Film';`
- iii) `UPDATE BeliebteAktuelleAbenteuerFilme`
`SET Jahr = 2017`
`WHERE Titel = 'Dieser andere Film';`
- iv) `INSERT INTO AbenteuerFilme VALUES`
`(3453209613, 'The Hitchhiker's Guide to the Galaxy', 2005, 'Englisch', 109,`
`'Buena Vista Pictures', 5, 'SciFi comedy', 48564685);`

4 Übungsaufgabe: Transaktionen

[15 P.]

Gegeben sind die drei Objekte x, y und z, welche von den Transaktionen T₁, T₂ und T₃ gelesen bzw. geschrieben werden. Dabei bezeichnet w_i(x) den Schreibzugriff der Transaktion T_i auf das Objekt x, r_i(x) den Lesezugriff der Transaktion T_i auf x und c_i das Commit der Transaktion T_i.

Bestimmen Sie bei den folgenden fünf Schedules S₁ bis S₅ jeweils, ob diese serialisierbar sind oder nicht. Begründen Sie Ihre Antwort, indem Sie alle Abhängigkeiten zwischen den Operationen der einzelnen Transaktionen und dann entweder alle äquivalenten, seriellen Transaktionsreihenfolgen (z.B. T₁T₂T₃) oder einen auftretenden Konfliktzyklus angeben. Um die Abhängigkeiten anzugeben benutzen Sie folgende Notation: Sind w_i(a) und r_j(a) voneinander abhängig und wird w_i(a) zeitlich vor r_j(a) ausgeführt, so wird dies durch w_i(a) → r_j(a) notiert

- a) S₁ = w₂(x) r₁(x) r₁(y) r₃(x) r₂(z) r₃(y) w₂(z) r₃(z) w₁(y) c₁ c₃ c₂
- b) S₂ = w₂(x) r₁(x) r₁(y) r₃(x) w₁(y) c₁ r₂(z) r₃(y) r₃(z) w₂(z) c₂ c₃
- c) S₃ = r₃(x) r₁(x) w₂(x) r₁(y) w₁(y) r₃(y) r₂(z) r₃(z) c₃ w₂(z) c₂ c₁
- d) S₄ = r₁(x) r₂(y) r₃(z) w₂(y) w₁(z) w₁(x) c₁ r₃(y) w₂(x) c₃ c₂
- e) S₅ = r₁(x) r₂(y) w₁(z) r₃(z) w₂(y) w₁(x) c₁ r₃(y) w₂(x) c₃ c₂

5 Übungsaufgabe: 2PL-Synchronisation mit RX-Sperren

[8 P.]

Bei den folgenden Schedules soll das RX-Sperrverfahren mit 2PL zum Einsatz kommen. Vervollständigen Sie die angegebenen Tabellen, indem Sie die Sperranforderungen (**lock**) und -freigaben (**unlock**) der Transaktionen, deren Lese- und Schreibzugriffe (**read bzw. write**) und Commits (**commit**) eintragen. Beachten Sie, dass eine Transaktion innerhalb eines Zeitschritts nur jeweils eine Operation durchführen kann. Nutzen Sie die Spalte **Bemerkungen für etwaige Wartebeziehungen und Benachrichtigungen**

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2018/19
	Aufgabenzettel	5 (Lösungsvorschläge - Präsenzaufgaben)		
	Gesamtpunktzahl	30		
	Ausgabe	Mi. 11.12.2019	Abgabe	Fr. 10.01.2020

an wartende Transaktionen. Das Ändern der Operationsreihenfolge innerhalb einer Transaktion ist nicht erlaubt.

i) $S_4 = r_2(x) w_3(y) r_1(z) r_1(x) r_2(y) w_3(z) w_1(x) c_1 c_2 r_3(x) c_3$

	T ₁	T ₂	T ₃	Bemerkung
0				
1		lock(x,R)		
2		read(x)	lock(y,X)	
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2018/19
	Aufgabenzettel	5 (Lösungsvorschläge - Präsenzaufgaben)		
	Gesamtpunktzahl	30		
	Ausgabe	Mi. 11.12.2019	Abgabe	Fr. 10.01.2020

ii) $S_5 = r_1(y) w_2(x) r_3(y) w_3(y) c_2 r_1(z) c_3 c_1$

	T ₁	T ₂	T ₃	Bemerkung
0				
1	lock(y,R)			
2	read(y)	lock(x,X)		
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				