	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2017/18
	Aufgabenzettel	5		
	Gesamtpunktzahl	40		
	Ausgabe	Mi. 13.12.2017	Abgabe	Fr. 12.01.2018

1 Referentielle Aktionen

[10 P.]

a) Gegeben sei folgende Datendefinition:


```

CREATE TABLE ProfessorIn(
    PNR          INT          PRIMARY KEY,
    Name         VARCHAR(50)  NOT NULL,
    Fachbereich  INT          NOT NULL
);
CREATE TABLE Fachbereich(
    FBNR        INT          PRIMARY KEY,
    Name        VARCHAR(30)  NOT NULL,
    LeiterIn    INT          NOT NULL
    REFERENCES ProfessorIn (PNR) ON DELETE CASCADE
);
ALTER TABLE ProfessorIn ADD FOREIGN KEY (Fachbereich)
    REFERENCES Fachbereich (FBNR) ON DELETE NO ACTION;
CREATE TABLE StudentIn(
    MNR          INT          PRIMARY KEY,
    Name         VARCHAR(50)  NOT NULL,
    Fachbereich  INT          NOT NULL,
    MentorIn     INT          NOT NULL,
    CONSTRAINT fkFachbereich FOREIGN KEY (Fachbereich)
        REFERENCES Fachbereich (FBNR) ON DELETE RESTRICT,
    CONSTRAINT fkMentorIn FOREIGN KEY (MentorIn)
        REFERENCES ProfessorIn (PNR) ON DELETE CASCADE
);
CREATE TABLE Vorlesung(
    VNR          INT          PRIMARY KEY,
    Titel        VARCHAR(50)  NOT NULL,
    DozentIn     INT          REFERENCES ProfessorIn (PNR) ON DELETE SET NULL
);
CREATE TABLE Belegt(
    StudentIn    INT          REFERENCES StudentIn (MNR) ON DELETE RESTRICT,
    Vorlesung    INT          REFERENCES Vorlesung (VNR) ON DELETE CASCADE,
    Semester     VARCHAR(10)  NOT NULL,
    Note         DECIMAL NOT NULL,
    PRIMARY KEY (StudentIn, Vorlesung)
);

```

Zeichnen Sie den zugehörigen Referenzgraphen und beschriften Sie alle Kanten mit den entsprechenden referentiellen Aktionen.

[5 P.]

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2017/18
	Aufgabenzettel	5		
	Gesamtpunktzahl	40		
	Ausgabe	Mi. 13.12.2017	Abgabe	Fr. 12.01.2018

- b) Handelt es sich im vorliegenden Fall um ein sicheres Schema? Sollte dies nicht der Fall sein, beschreiben Sie ein Szenario, in dem das Ergebnis einer Änderungs-/Löschoperation von der Auswertungsreihenfolge der referentiellen Aktionen abhängig ist. [2 P.]
- c) Für den Fremdschlüssel 'fkFachbereich' aus der Relation 'StudentIn' soll nun die referentielle Aktion von 'ON DELETE RESTRICT' auf „ON DELETE CASCADE“ geändert werden: [2 P.]
Geben Sie eine Folge von **SQL-DDL**-Anweisungen an, welche diese Schemaänderung realisiert und dabei die Löschung der Relation selbst vermeidet.
- d) Handelt es sich bei dem geänderten Schema um ein sicheres Schema? [1 P.]
- Ja
- Nein

2 Änderbarkeit von Sichten

[7 P.]

- a) Gegeben seien die folgenden Basisrelationen:

Schriftsteller(SNr, Vorname, Nachname, Geburtsjahr, Nationalität)

Buch(ISBN, Titel, Erscheinungsjahr, Genre, Verlag, Sprache, Autor → Schriftsteller.SNr)

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. [3 P.]


- i) *GesamtwerkBöll*: ISBN und Titel aller Bücher, die von Heinrich Böll geschrieben wurden.
- ii) *AlteBritischeAutoren*: SNr, Vorname und Nachname aller Schriftsteller, deren Nationalität 'britisch' ist und die vor 1960 geboren wurden.
- iii) *BücherHeyne*: Die Titel aller Bücher, die vom Verlag 'Heyne' veröffentlicht wurden.

- b) Auf der Buch-Relation seien folgende Sichten definiert: [4 P.]

```
CREATE VIEW Klassiker
AS SELECT * FROM Buch
WHERE Erscheinungsjahr < 1970;
```

```
CREATE VIEW SciFiKlassiker
AS SELECT * FROM Klassiker
WHERE Genre = 'SciFi'
WITH CASCADED CHECK OPTION;
```

```
CREATE VIEW KlassikerDeutsch
AS SELECT * FROM Klassiker
WHERE Sprache = 'Deutsch'
WITH CASCADED CHECK OPTION;
```

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2017/18
	Aufgabenzettel	5		
	Gesamtpunktzahl	40		
	Ausgabe	Mi. 13.12.2017	Abgabe	Fr. 12.01.2018

```
CREATE VIEW SciFiKlassikerFischer
AS SELECT * FROM SciFiKlassiker
WHERE Verlag = 'Fischer';
```

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 SciFiKlassikerFischer
SET Genre = 'Horror'
WHERE Genre = 'SciFi'
AND Sprache = 'Deutsch';
```
- ii)

```
UPDATE SciFiKlassiker
SET Verlag = 'Rowohlt'
WHERE Verlag = 'Fischer';
```
- iii)

```
INSERT INTO KlassikerDeutsch
VALUES ('3453209613', 'Per_Anhalter_durch_die_Galaxis', 1981,
'SciFi', 'Heyne', 'Deutsch', 15);
```
- iv)

```
INSERT INTO Klassiker
VALUES ('3453209613', 'Per_Anhalter_durch_die_Galaxis', 1981,
'SciFi', 'Heyne', 'Deutsch', 15);
```


3 Serialisierbarkeit, Anomalien

[15 P.]

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, addiert diese und schreibt den neuen Wert nach B zurück. T_2 erhöht den gelesenen Wert von B um 100 und schreibt den neuen Wert nach B zurück. Außerdem schreibt T_2 den alten Wert von B nach A (ohne A vorher gelesen zu haben). Der Anfangswert von A sei 20 und der von B sei 10. 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:

$$\begin{aligned}
S_1 &= r_1(B) r_1(A) w_1(B) r_2(B) w_2(B) w_2(A) \\
S_2 &= r_2(B) w_2(B) w_2(A) r_1(B) r_1(A) w_1(B) \\
S_3 &= r_1(B) r_1(A) r_2(B) w_2(B) w_1(B) w_2(A) \\
S_4 &= r_2(B) w_2(B) r_1(B) w_2(A) r_1(A) w_1(B) \\
S_5 &= r_1(B) r_2(B) w_2(B) w_2(A) r_1(A) w_1(B) \\
S_6 &= r_1(B) r_1(A) r_2(B) w_1(B) w_2(B) w_2(A)
\end{aligned}$$

Beantworten Sie für jeden der Schedules die folgenden drei Fragestellungen:

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2017/18
	Aufgabenzettel	5		
	Gesamtpunktzahl	40		
	Ausgabe	Mi. 13.12.2017	Abgabe	Fr. 12.01.2018

- a) Wie lautet nach Ausführung des Schedules die Belegung für die Variablen A und B? [3 P.]
- b) Welche Abhängigkeiten existieren zwischen den Operationen der beiden Transaktionen innerhalb des Schedules? [6 P.]
- c) 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.]

4 2PL-Synchronisation mit R/X-Sperren

[8 P.]

Gegeben sind die drei Objekte x , y und z , welche von den Transaktionen T_1 , T_2 und T_3 gelesen bzw. geschrieben werden. Dabei bezeichnet $w_i(x)$ den Schreibzugriff der Transaktion T_i auf das Objekt x und $r_i(x)$ den Lesezugriff der Transaktion T_i auf x .

Der Schedule S_1 zeigt an, in welcher Reihenfolge die Operationen der drei Transaktionen T_1 , T_2 , T_3 beim Scheduler eines Datenbanksystems eintreffen. Die Operation c_i soll das Commit der Transaktion T_i darstellen.

$$S_1 = w_3(x) \ r_3(y) \ r_1(x) \ r_2(y) \ w_3(y) \ r_3(x) \ c_3 \ w_1(x) \ c_1 \ r_2(z) \ c_2$$

Bei der Ausführung von S_1 soll das RX-Sperrverfahren mit 2PL zum Einsatz kommen. Vervollständigen Sie die auf der nächsten Seite angegebene Tabelle, 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 an wartende Transaktionen.



Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2017/18
Aufgabenzettel	5		
Gesamtpunktzahl	40		
Ausgabe	Mi. 13.12.2017	Abgabe	Fr. 12.01.2018

	T ₁	T ₂	T ₃	Bemerkung
0				
1			lock(x,X)	
2			write(x)	
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				