	Lehrveranstaltung	<b>Grundlagen von Datenbanken</b>			WS 2015/16
	Aufgabenzettel	<b>5</b>			
	Gesamtpunktzahl	<b>40</b>			
	Ausgabe	<b>Mi. 09.12.2015</b>	Abgabe	<b>Fr. 08.01.2016</b>	

## Aufgabe 1: Referentielle Aktionen

[9 P.]

a) Welche Anforderung erfüllt ein (bzgl. der referentiellen Aktionen) sicheres Schema?

[1 P.]

b) Gegeben sei folgende Datendefinition:

```

CREATE TABLE Websites(
    WID            INT            PRIMARY KEY,
    URI            VARCHAR(200) NOT NULL,
    Titel          VARCHAR(50)  NOT NULL,
    EingestelltVon INT            NOT NULL
);
CREATE TABLE BenutzerIn(
    UID            INT            PRIMARY KEY,
    Name           VARCHAR(20)   NOT NULL,
    Homepage       INT            REFERENCES Websites (WID) ON DELETE SET NULL
);
ALTER TABLE Websites ADD FOREIGN KEY (EingestelltVon)
    REFERENCES BenutzerIn (UID) ON DELETE RESTRICT;
CREATE TABLE Rubriken(
    RID            INT            PRIMARY KEY,
    Bezeichnung     VARCHAR(30)   NOT NULL,
    VerwalterIn     INT            NOT NULL
                                REFERENCES BenutzerIn (UID) ON DELETE CASCADE
);
CREATE TABLE RubrikZuordnung(
    WID            INT            REFERENCES Websites (WID) ON DELETE CASCADE,
    RID            INT            REFERENCES Rubriken (RID) ON DELETE RESTRICT,
    ZugeordnetVon INT NOT NULL REFERENCES BenutzerIn (UID) ON DELETE CASCADE,
    PRIMARY KEY (WID, RID)
);

```

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


[4 P.]

c) Erläutern Sie, in welchen Fällen das vorliegende Schema unsicher bezüglich referenzieller Aktionen ist.

[2 P.]

d) Beschreiben Sie, welche Vorkehrungen (Änderungen der referenziellen Aktionen) getroffen werden könnten, um diesen Missstand zu beheben.

[2 P.]

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2015/16
	Aufgabenzettel	5			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Mi. 09.12.2015	Abgabe	Fr. 08.01.2016	

## Aufgabe 2: Änderbarkeit von Sichten

[8 P.]


a) Gegeben seien folgende Basisrelationen:

*Raumschiffe*(RNr, Name, Fraktion, Typ, Geschwindigkeit, Baujahr)  
*Besatzungsmitglieder*(BNr, Name, Rang, Schiff → *Raumschiffe.RNr*)

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) *EnterpriseCrew*: BNr, Name und Rang aller Besatzungsmitglieder, die zu einem Schiff mit Namen 'Enterprise' gehören.
- ii) *Captains*: Die Namen aller Besatzungsmitglieder mit dem Rang 'Captain'.
- iii) *WarpFed*: RNr, Fraktion und Baujahr für jedes Warp-fähige Raumschiff der Föderation.  
**Hinweis:** Genau jedes Raumschiff mit Geschwindigkeit  $\geq 1$  ist Warp-fähig.

	Lehrveranstaltung	<b>Grundlagen von Datenbanken</b>			WS 2015/16
	Aufgabenzettel	<b>5</b>			
	Gesamtpunktzahl	<b>40</b>			
	Ausgabe	<b>Mi. 09.12.2015</b>	Abgabe	<b>Fr. 08.01.2016</b>	

b) Auf der Raumschiffe-Basisrelation seien folgende Sichten definiert:

```

CREATE VIEW Föderationsschiffe
AS SELECT * FROM Raumschiffe
WHERE Fraktion = 'Föderation'
WITH CASCADED CHECK OPTION;

CREATE VIEW Forschungsschiffe
AS SELECT * FROM Föderationsschiffe
WHERE Typ = 'Forschungsschiff';

CREATE VIEW GalaxyKlasse
AS SELECT * FROM Forschungsschiffe
WHERE Geschwindigkeit = 9.8;

CREATE VIEW NebulaKlasse
AS SELECT * FROM Forschungsschiffe
WHERE Baujahr > 2365
WITH CASCADED CHECK OPTION;


```

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.

[5 P.]

- i) **UPDATE** Föderationsschiffe  
**SET** Geschwindigkeit = 9.8  
**WHERE** Geschwindigkeit = 9.7  
**AND** Typ = 'Kriegsschiff'  
**AND** Baujahr = 2350;
- ii) **INSERT INTO** GalaxyKlasse  
**VALUES** (7, 'Sonnensegel', 'Bajoraner',  
'Forschungsschiff', 1, 1623);
- iii) **UPDATE** Forschungsschiffe  
**SET** Baujahr = 2360  
**WHERE** Name = 'Enterprise'  
**AND** Geschwindigkeit = 9.8
- iv) **UPDATE** NebulaKlasse  
**SET** Baujahr = 2360  
**WHERE** Geschwindigkeit = 9.6;
- v) **INSERT INTO** GalaxyKlasse  
**VALUES** (88, 'Delta Flyer', 'Föderation',  
'Forschungsschiff', 9.81, 2375);

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2015/16
	Aufgabenzettel	5			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Mi. 09.12.2015	Abgabe	Fr. 08.01.2016	

### Aufgabe 3: Serialisierbarkeit und Anomalien

[15 P.]

Gegeben sind die folgenden Transaktionen  $T_1 = r_1(B) \ r_1(A) \ w_1(A)$  und  $T_2 = r_2(A) \ w_2(B) \ w_2(A)$ .

$T_1$  liest den Wert von B, dann den Wert von A, erhöht den gelesenen Wert von A um 180, addiert den Wert von B dazu und schreibt den neuen Wert nach A zurück.

$T_2$  liest den Wert von A, schreibt den alten Wert von A nach B (ohne B vorher gelesen zu haben), erhöht den Wert von A um 110 und schreibt den neuen Wert nach A zurück. Der Anfangswert von A sei 5 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:

$S_1 = r_1(B) \ r_1(A) \ w_1(A) \ r_2(A) \ w_2(B) \ w_2(A)$   
 $S_2 = r_2(A) \ r_1(B) \ r_1(A) \ w_2(B) \ w_2(A) \ w_1(A)$   
 $S_3 = r_2(A) \ w_2(B) \ r_1(B) \ w_2(A) \ r_1(A) \ w_1(A)$   
 $S_4 = r_2(A) \ w_2(B) \ r_1(B) \ r_1(A) \ w_2(A) \ w_1(A)$   
 $S_5 = r_2(A) \ r_1(B) \ r_1(A) \ w_1(A) \ w_2(B) \ w_2(A)$   
 $S_6 = r_2(A) \ w_2(B) \ w_2(A) \ r_1(B) \ r_1(A) \ w_1(A)$

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.]

### Aufgabe 4: Transaktionen


[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  $x$ . Die Operation  $c_i$  soll das Commit der Transaktion  $T_i$  darstellen.

Der Ablauf  $S$  zeigt an, in welcher Reihenfolge die Operationen der drei Transaktionen  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  beim Scheduler eines Datenbanksystems eintreffen:

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

Bei der Ausführung von  $S$  soll das RX-Sperrverfahren mit 2PL zum Einsatz kommen. Vervollständigen Sie die unten angegebene Tabelle, indem Sie die Sperranforderungen und -freigaben (lock bzw. unlock) der Transaktionen, deren Lese- und Schreibzugriffe (read bzw. write) und Commits (commit) sowie die Sperrzustände der Datenobjekte (NL: no lock, R: read, X: exclusive) eintragen. Beachten Sie, dass eine Transaktion innerhalb eines

	Lehrveranstaltung	<b>Grundlagen von Datenbanken</b>			WS 2015/16
	Aufgabenzettel	<b>5</b>			
	Gesamtpunktzahl	<b>40</b>			
	Ausgabe	<b>Mi. 09.12.2015</b>	Abgabe	<b>Fr. 08.01.2016</b>	

Zeitschritts nur jeweils eine Operation durchführen kann. Nutzen Sie die Spalte „Bemerkungen“ für etwaige Wartebeziehungen und Benachrichtigungen an wartende Transaktionen.

**S = w<sub>1</sub>(x) r<sub>2</sub>(y) r<sub>3</sub>(z) w<sub>3</sub>(y) r<sub>2</sub>(z) w<sub>3</sub>(z) w<sub>1</sub>(z) r<sub>2</sub>(y) c<sub>3</sub> c<sub>1</sub> c<sub>2</sub>**

Zeitschritt	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	x	y	z	Bemerkung
0				NL	NL	NL	
1	lock(x,X)			X <sub>1</sub>	NL	NL	
2	write(x)	lock(y,R)		X <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	NL	
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							