

# Pflichtmodul Informationssysteme (SS 2019)

Prof. Dr. Jens Teubner

Leitung der Übungen: Thomas Lindemann, Christoph Stahl

## Übungsblatt Nr. 13

Ausgabe: 26.06.2019

Abgabe: 03.07.2019

### Aufgabe 1 (Mehrwertige Abhängigkeiten (*multi-valued dependencies*))

Gegeben sei die folgende Relation *Freizeitparks*:

Freizeitparks			
Konzern	Name	Land	Rabatte
MJC	Everland	USA	Kinder
Renraw	Bioswereld	NL	Senioren
Renraw	Filmwelt	D	Kinder
SpielGut	Jord	D	keine
Yensid	Country	USA	Kinder
Yensid	Country	USA	Senioren
Yensid	Teuro	F	Kinder

1. Erweitert die Relation *Freizeitparks* um eine minimale Menge zusätzlicher Tupel, so dass die mehrwertige Abhängigkeit (*multi-valued dependency*)

$$\text{Konzern} \twoheadrightarrow \text{Name, Land}$$

erfüllt ist.

2. Was ist die intuitive Aussage hinter der betrachteten mehrwertigen Abhängigkeit vor dem Hintergrund der gegebenen Relation?

### Aufgabe 2 (Konzepte der Transaktionsverwaltung (*transaction management*))

1. Erklärt das ACID Prinzip! Welches Transaktionsprotokoll wird in der Praxis typischerweise eingesetzt, um die Konsistenz- und Isolationseigenschaft zu wahren?
2. Erläutert das Zweiphasensperrprotokoll (*two-phase locking protocol*) aus der Vorlesung! Welche Varianten gibt es? Diskutiert für jede Variante die Vor- und Nachteile!

**Aufgabe 3 (Transaktionen, Serialisierbarkeit)**

Gegeben sei die Menge  $\mathbf{T} = \{T_1, T_2, T_3\}$  von Transaktionen (*transactions*).

1. Betrachtet den zu  $\mathbf{T}$  passenden Schedule

$$S = \langle r_1(A), r_2(A), r_3(B), w_1(A), r_1(B), r_3(C), r_2(C), w_2(C), w_3(B) \rangle.$$

- (a) Gebt die vollständige Konflikrelation (*conflict relation*)  $\prec_S$  an.
- (b) Gebt den Konflikgraphen (*conflict graph*)  $G(S)$  an.
- (c) Warum ist der Schedule nicht Konflikt-serialisierbar (*conflict serializable*)?

2. Betrachtet nun den zu  $\mathbf{T}$  passenden Schedule

$$S' = \langle r_1(A), r_2(A), r_3(B), w_3(B), r_1(B), w_1(B), w_2(A) \rangle.$$

Gebt einen seriellen Schedule (*serial schedule*)  $S''$  an, welcher Konflikt-äquivalent (*conflict equivalent*) zu  $S'$  ist.

**Aufgabe 4 (Basis-Operatoren der Relationenalgebra)**

Wie aus der Vorlesung bekannt ist, können alle Algebra-Operatoren mit Hilfe der 5 Basis-Operatoren der Algebra (Projektion, Selektion, Kartesisches Produkt, Vereinigung und Differenz) konstruiert werden.

Betrachtet nun die Division  $R \div S$  für beliebige Instanzen der Schemata  $\text{sch}(R) = (A, B, C)$  und  $\text{sch}(S) = (B, C)$ .

1. Gebt einen Ausdruck der Relationenalgebra an, der sich ausschließlich der Basis-Operatoren bedient und die Divisions-Operation  $R \div S$  berechnet.
2. Entwickelt für euren Algebra-Ausdruck eine äquivalente SQL-Anfrage.
3. Testet eure SQL-Anfrage zur Berechnung der Division auf dem Oracle Datenbanksystem. Legt dazu die oben angegebenen Relationen  $R$  und  $S$  an.

Zum Testen der SQL-Anfrage könnt ihr beispielsweise die folgenden Instanzen für  $R$  und  $S$  verwenden:

$R$				$S$			$R \div S$	
A	B	C		B	C	=	A	
1	a	x	$\div$	a	x	=	1	
1	c	y		c	y		2	
0	b	a						
2	c	y						
1	b	x						
2	a	x						