

# Datenbanken und Informationssysteme

## SS 2009

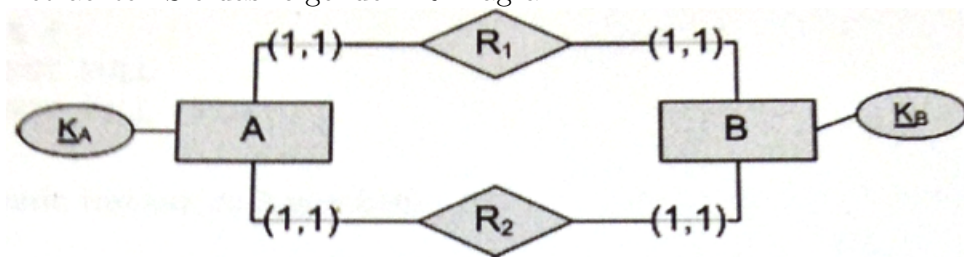
Prof. Dr. G. Lausen

17. September 2009

### 1 Aufgabe

(8+2 Punkte)

Betrachten Sie das folgende ER-Diagramm:



Die folgende Entitätstabellen:

A	$K_A$
	$a_1$
	$a_2$

B	$K_B$
	$b_1$
	$b_2$

Und die folgenden Varianten für die Beziehungstabellen:

i)

$R_1$	$K_A$	$K_B$
	$a_1$	$b_1$

$R_2$	$K_A$	$K_B$
	$a_1$	$b_1$

**ii)**

$R_1$	$K_A$	$K_B$
	$a_1$	$b_1$
	$a_2$	$b_2$

$R_2$	$K_A$	$K_B$
	$a_1$	$b_1$
	$a_2$	$b_2$

**iii)**

$R_1$	$K_A$	$K_B$
	$a_1$	$b_1$
	$a_2$	$b_2$

$R_2$	$K_A$	$K_B$
	$a_1$	$b_2$
	$a_2$	$b_1$

**iv)**

$R_1$	$K_A$	$K_B$
	$a_1$	$b_1$
	$a_2$	$b_1$

$R_2$	$K_A$	$K_B$
	$a_1$	$b_2$
	$a_1$	$b_1$

**a)**

Welche der Beziehungstabellen (i)- (iv) erfüllen Beziehungskomplexitäten, welche nicht? Begründen Sie!

**b)**

Ändern Sie obrige Beziehungskomplexitäten so ab, dass alle Beziehungstabellen (i) - (iv) sie erfüllen.

## 2 Aufgabe

(5+5 Punkte)

Sei in SQL eine Tabelle R definiert wie folgt:

```
CREATE TABLE R (  
  A INTEGER NOT NULL,  
  B INTEGER NOT NULL)
```

Und sei folgende Instanz zu R gegeben:

<i>R</i>	<i>A</i>	<i>B</i>
	1	1
	1	2
	2	1
	2	2
	3	5

Betrachten Sie folgende SQL-Anfragen:

**(i)**

```
SELECT B  
FROM R  
GROUP BY A
```

**(ii)**

```
SELECT A  
FROM R  
GROUP BY A
```

**(iii)**

```
SELECT count(B)  
FROM R  
GROUP BY A
```

**(iv)**

```
SELECT A, count(B)  
FROM R  
GROUP BY A
```

**(v)**

```
SELECT max(C)
FROM ( SELECT count(B) AS C
FROM R GROUP BY A ) T
```

**a)**

Welche der SQL-Ausdrücke (i)-(v) sind syntaktisch fehlerhaft? Begründen Sie!

**b)**

Geben Sie für alle syntaktisch korrekten Ausdrücke das Ergebnis an.

### 3 Aufgabe

(15 Punkte)

Sei in SQL eine Tabelle K definiert wie folgt:

```
CREATE TABLE K (  
X INTEGER,  
Y INTEGET )
```

**a)**

Schreiben Sie eine SQL-Anfrage, die angewendet auf eine Instanz zu K als Ausgabe eine Ergebnismenge von Tupeln der Form (k, m, n) genau dann erzeugt, wenn die betrachtete Instanz zu K Tupel (k, m) und (m,n) enthält.

**b)**

Erweitern Sie ihre Anfrage aus a) so, dass für jedes Ergebnistupel (k, m, n) gerade gilt:  
 $k < m < n$

**c)**

Welche Ergebnisse liefern die Anfragen aus a) und b) wenn angewendet auf die Instanz:

<i>K</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>
	1	2
	2	3
	3	1
	1	<i>null</i>
	<i>null</i>	<i>null</i>

## 4 Aufgabe

(6 + 4 Punkte)

Sei ein Relationsschema  $R$  mit Attributmenge

$$V = \{A, B, C, D, E\}$$

und die Menge von funktionalen Abhängigkeiten

$$\mathcal{F} = \{AB \rightarrow C, BC \rightarrow D, CD \rightarrow E, DE \rightarrow A\}$$

gegeben.

**a)**

Welche der folgenden funktionalen Abhängigkeiten sind in  $\mathcal{F}^+$  enthalten:

1.  $AB \rightarrow D$
2.  $AB \rightarrow E$
3.  $AB \rightarrow A$
4.  $A \rightarrow A$
5.  $A \rightarrow B$
6.  $A \rightarrow C$

Begründen Sie jeweils.

**b)**

Geben Sie alle Schlüssel zu  $R$  an.

## 5 Aufgabe

(8 Punkte)

Betrachten Sie Relationen der Form:

$R$	$A$	$B$	$S$	$B$	$C$	$T$	$A$	$B$
	1	2		2	1		2	1
	2	2		2	2		2	2
	3	2		2	3		2	3
	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$
	$n$	2		2	$m$		2	$m$

Geben Sie jeweils an, wieviele Tupel das Ergebnis der folgenden Algebraausdrücke jeweils enthält:

1.  $R \bowtie S$
2.  $S \bowtie R$
3.  $R \setminus T$
4.  $T \setminus R$
5.  $R \cap T$
6.  $T \cap R$
7.  $R \div (\pi[B]S)$
8.  $S \div (\pi[B]R)$

## 6 Aufgabe

(5 + 5 + 2 + 8 + 10 Punkte) Geben sie die beiden Tabellen *Conference* und *Country*, sowie die Ergebnis-Tabellen  $E_1, E_2, E_3, E_4, E_5, E_6, E_7$  (null bezeichnet den SQL-Nullwert):

Conference		
Name	Year	City
WWW	2001	null
ESWC	2003	Basel
ESWC	2008	Baroelona
SIGMOD	2005	Berlin
SIGMOD	2006	Paris
SIGMOD	2007	null
VLDB	2005	Berlin
VLDB	2006	Paris
VLDB	2001	Rome
ISWC	2007	Karlsruhe
ISWC	2007	Rome
ISWC	2009	Paris
PODS	2001	Basel
PODS	2002	Berlin
PODS	200	4 Paris
PODS	2005	Rome
PODS	2006	Innsbruck

Country	
Name	Capital
Germany	Berlin
France	Paris
Italy	Rome

$E_1$
Name
VLDB
PODS

$E_2$
Name
ESWC
ISWC
PODS

$E_3$
Name
WWW
ESWC

$E_4$	
Conference	Country

$E_5$	$E_6$	$E_7$	
Name	Name	Conference	Country
WWW	WWW	SIGMOD	Germany
SIGMOD	ESWC	SIGMOD	France
VLDB	SIGMOD	VLDB	Germany
PODS	ISWC	VLDB	France
	PODS	ISWC	Italy
		ISWC	Italy
		ISWC	France
		PODS	Germany
		PODS	France
		PODS	Italy

Antworten	
Aufgabe	Ergebnistabelle
a)	
b)	
c)	
d)	
e)	



Ordnen Sie den folgenden SQL-Anfragen das Ergebnis zu, das man erhält, wenn man die jeweiligen Anfragen auf *Conference* und *Country* anwendet. Schreiben Sie Ihre Lösungen in die obige Antworten-Tabelle.

1. SELECT DISTINCT name  
FROM conference  
WHERE city NOT IN ( SELECT capital From Country );
2. SELECT DISTINCT name  
FROM Conference a  
WHERE NOT EXISTS  
(  
SELECT capital  
FROM Country b  
WHERE b .capital=a.city  
);
3. SELECT name conference, name country  
FROM Conference NATURAL JOIN Country;
4. SELECT name  
FROM Conference  
EXCEPT  
SELECT name  
FROM  
(  
SELECT name, capital  
FROM  
(SELECT name FROM Conferonce)  
CROSS JOIN  
(SELECT capital FROM Country)  
EXCEPT  
SELECT name, city  
FROM Conference  
);
5. SELECT DISTINCT name  
FROM Conference a  
WHERE NOT EXISTS  
(  
SELECT capital  
FROM Country  
WHERE capital NOT IN  
(  
SELECT city

```
FROM Conference b
WHERE b.name=a.name
)
);
```

## 7 Aufgabe

(2 + 4 + 6 Punkte)

Geben sie jeweils eine BCNF-Zerlegung an und benenne Sie jeweils die Schlüssel des Ausgangsschemas und der Resultatsschemata:

1.  $\mathcal{V} = \{A, B, C, D\}$   
 $\mathcal{F} = \{A \rightarrow C, B \rightarrow D\}$
2.  $\mathcal{V} = \{A, B, C, D, E\}$   
 $\mathcal{F} = \{A \rightarrow C, AB \rightarrow E, B \rightarrow D\}$
3.  $\mathcal{V} = \{A, B, C, D, E\}$   
 $\mathcal{F} = \{A \rightarrow C, AB \rightarrow E, B \rightarrow D, D \rightarrow E\}$

Wenden Sie jeweils den BCNF-Analyse-Algorithmus an.

## 8 Aufgabe

(2 + 5 + 5 + 5 Punkte)

Auf einer Datenbanken sollen 3 Transaktionen zur Ausführung kommen.

1. Die Transaktionen haben die Form:

$T_1$ :	RA	WA
$T_2$ :	RA	WA
$T_3$ :	RA	WA

- a) Wieviele serielle Schedule gibt es zu  $T_1, T_2, T_3$ ?
- b) Wieviele serialisierbare Schedule gibt es zu  $T_1, T_2, T_3$ , die selbst nicht seriell sind?

2. Die Tansaktionen haben die Form:

$T_1$ :	RA	WB
$T_2$ :	RB	WC
$T_3$ :	RC	WD

- a) Wieviele nicht serielle Schedule gibt es zu  $T_1, T_2, T_3$ ?
- b) ist gewährleistet, dass bei Anwendung eines Zeitmarken-Schedulers alle serialisierbaren Schedule zu  $T_1, T_2, T_3$  zur Ausführung kommen können? Begründen Sie!

## 9 Aufgabe

(8 Punkte)

Zeigen oder widerlegen Sie die folgenden Aussage:

*Jeder serialisierbare Schedule kann von einem 2PL-Scheduler bei geeigneter Wahl der Sperren und Freigaben ausgeführt werden.*