

Pflichtmodul Informationssysteme (SS 2014)

Prof. Dr. Jens Teubner

Leitung der Übungen: Marcel Preuß, Sebastian Breß, Martin Schwitalla, Karolina Hilkens

Übungsblatt Nr. 4

Ausgabe: 30.04.2014

Abgabe: 07.05.2014

Aufgabe 1 (Relationale Algebra — Auswertung von Operationen)

Gegeben seien die folgenden Schemata mit den entsprechenden Instanzen. Die Domänen der Attribute ergeben sich aus den entsprechenden Werten in den Instanzen.

$$\text{sch}(R) = (A, B, C), \quad \text{sch}(S) = (B, C, D), \quad \text{sch}(T) = (B, C, D)$$

R		
A	B	C
1	1	x
1	2	y
0	0	x
2	4	a
1	0	x
2	2	a

S		
B	C	D
1	x	y
2	x	y
3	z	v
0	x	y
4	z	v
5	z	v

T		
B	C	D
1	x	y
0	x	y
1	x	b
2	y	a

Wertet die folgenden Ausdrücke aus:

1. $\sigma_{B=2*A}(R)$
2. $\pi_{A,D \leftarrow C}(R) \bowtie \pi_{D,C}(T)$
3. $S - T$
4. $R \div \pi_{B,C}(T)$
5. $\pi_{A,C}(R) \times \pi_{D,E \leftarrow C}(S)$

Aufgabe 2 (Relationenalgebra)

Betrachtet das folgende relationale Datenbankschema:

- $\text{sch}(\text{Standort}) = (\underline{\text{Filiale}}, \text{Ort})$
- $\text{sch}(\text{Organisation}) = (\underline{\text{Abteilung}}, \text{Filiale}, \text{Abteilungsleiter})$
- $\text{sch}(\text{Projekt}) = (\text{Name}, \underline{\text{Abteilung}})$

Dabei geben die Relationen folgendes an:

- *Standort* ordnet jeder Filiale einen eindeutigen Ort zu (*Filiale* ist also ein Schlüssel)
- *Organisation* gibt für jede Abteilung eindeutig ihren Abteilungsleiter und die Filiale, in der sie sich befindet, an (*Abteilung* ist also ein Schlüssel)
- *Projekt* verzeichnet für jeden Projektname die zuständigen Abteilungen

1. Was bedeuten die folgenden semantischen Bedingungen, die für das gegebene Schema vereinbart sind?

- $\pi_{Abteilung}(Projekt) \subseteq \pi_{Abteilung}(Organisation)$
- $\pi_{Filiale}(Organisation) \subseteq \pi_{Filiale}(Standort)$

2. Gebt für die folgenden Fragestellungen eine Anfrage in der relationalen Algebra an.

- (a) Welche Filialen befinden sich am Standort Dortmund oder Bochum? Es soll jeweils der Name der Filiale und ihr Standort ausgegeben werden.
- (b) Wie lauten für jedes Projekt der Projektname sowie Abteilungsleiter und Filiale der zuständigen Abteilungen?
- (c) Welche Abteilungen haben kein Projekt? Es sollen jeweils die Abteilung und der Standort der zugehörigen Filiale ausgegeben werden.

Aufgabe 3 (Äquivalenzen der Relationenalgebra)

1. Es seien die Relationen R und S gegeben. Zeigt durch ein geeignetes Gegenbeispiel, dass die semantische Äquivalenz

$$\pi_L(R \bowtie S) \equiv \pi_{L \cap \text{sch}(R)}(R) \bowtie \pi_{L \cap \text{sch}(S)}(S)$$

bei beliebiger Wahl von $L \subseteq \text{sch}(R) \cup \text{sch}(S)$ im Allgemeinen *nicht* gilt.

2. Wie lässt sich die Bedingung $L \subseteq \text{sch}(R) \cup \text{sch}(S)$ minimal verschärfen, damit die oben genannte semantische Äquivalenz für beliebige Relationen R und S gültig ist?