

Pflichtmodul Informationssysteme (SS 2020)

Prof. Dr. Jens Teubner

Leitung der Übungen: Thomas Lindemann, Christoph Stahl

Übungsblatt Nr. 5

Ausgabe: 20.05.2020

Abgabe: 27.05.2020 – 16:00 Uhr

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.

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

<i>R</i>			<i>S</i>			<i>T</i>		
<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
1	1	<i>x</i>	1	<i>x</i>	<i>y</i>	1	<i>x</i>	<i>y</i>
1	2	<i>y</i>	2	<i>x</i>	<i>y</i>	0	<i>x</i>	<i>y</i>
0	0	<i>x</i>	3	<i>z</i>	<i>v</i>	1	<i>x</i>	<i>b</i>
2	4	<i>a</i>	0	<i>x</i>	<i>y</i>	2	<i>y</i>	<i>a</i>
1	0	<i>x</i>	4	<i>z</i>	<i>v</i>			
2	2	<i>a</i>	5	<i>z</i>	<i>v</i>			

Wertet die folgenden Ausdrücke aus:

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

Aufgabe 2 (Relationale Algebra)

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 auch ein Schlüssel)
- *Organisation* gibt für jede Abteilung eindeutig ihren Abteilungsleiter und die Filiale, in der sie sich befindet, an (*Abteilung* ist auch ein Schlüssel)
- *Projekt* verzeichnet für jeden Projektname die zuständigen Abteilungen

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

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

2. Gebt für die folgenden Fragen jeweils einen Ausdruck 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 (Relationale Algebra)

Gegeben sei das folgende relationale Datenbankschema einer Flug-Datenbank:

- $\text{sch}(\text{Flug}) = (\text{FlugNr}, \text{Von}, \text{Nach}, \text{Airline})$
- $\text{sch}(\text{LiegtIn}) = (\text{Ort}, \text{Land})$

Dabei geben die Relationen folgendes an:

- *Flug* enthält für jede angebotene direkte Flugverbindung zwischen zwei Orten die (eindeutige) Flugnummer, den Start- und den Zielort der Verbindung, sowie die den Flug durchführende Airline.
- *Ort* gibt für jeden existierenden Ort, der einen Flughafen hat, das Land an, in dem sich dieser Ort befindet.

Gebt für die folgenden Fragen jeweils einen Ausdruck der Relationalen Algebra an.

1. Welche Airlines bieten eine direkte Flugverbindung nach 'Dortmund' an? (Ausgabe: *Airline*)
2. Welche Flugverbindungen gibt es, für die ein Fluggast genau einmal umsteigen muss? Dabei sollen beide Flüge von derselben Airline durchgeführt werden! (Ausgabe: *Startort*, *Endziel*)
3. Welche direkten Flugverbindungen sind Inlandsflüge (d.h., sie starten in demselben Land, in dem sie auch landen)? (Ausgabe: *FlugNr*)
4. Eine Airline plant, ihr Angebot durch neue direkte Flugverbindungen zu erweitern, die bislang noch von keiner Airline angeboten werden. Ermittelt alle möglichen Flugverbindungen dieser Art durch eine entsprechende Anfrage. (Ausgabe: *Startort*, *Zielort*)