

Pflichtmodul Informationssysteme (SS 2019)

Prof. Dr. Jens Teubner

Leitung der Übungen: Thomas Lindemann, Christoph Stahl

Übungsblatt Nr. 7

Ausgabe: 15.05.2019

Abgabe: 22.05.2019 – 16:00 Uhr

Aufgabe 1 (Äquivalenzen der Relationenalgebra)

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

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

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? Begründet dabei, wieso die von euch vorgeschlagene Verschärfung minimal ist!
3. Beweist formal, dass die fragliche semantische Äquivalenz

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

für beliebige Relationen R und S gültig ist, wenn L gemäß der von euch verschärften Bedingung gewählt wird.

Aufgabe 2 (Übersetzung von Relationaler Algebra in Safe TRC)

Vervollständigt den Beweis, dass es zu jedem algebraischen Ausdruck eine äquivalente Formel im Safe TRC gibt, indem ihr \mathbb{T} für die vier algebraischen Operatoren Projektion, Kartesisches Produkt, Vereinigung und Differenz angebt (vgl. Folie 136):

a) $\mathbb{T}(v, \pi_L(\text{Exp})) :=$

Geht dabei von der Annahme aus, dass L von der Form $(A_1, \dots, A_k) \subseteq \text{sch}(\text{Exp})$ ist.

b) $\mathbb{T}(v, \text{Exp}_1 \times \text{Exp}_2) :=$

c) $\mathbb{T}(v, \text{Exp}_1 \cup \text{Exp}_2) :=$

d) $\mathbb{T}(v, \text{Exp}_1 - \text{Exp}_2) :=$

Aufgabe 3 (Safe TRC – Anfragen)

Betrachtet das folgende, bereits bekannte 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 wie gehabt 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 Projektnamen die zuständigen Abteilungen

Gebt für jede der folgenden Anfragen – die ihr bereits mit Hilfe der relationalen Algebra beantwortet habt – sowohl einen entsprechenden Ausdruck im Safe TRC als auch in SQL 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.