Pflichtmodul Informationssysteme (SS 2016)

Prof. Dr. Jens Teubner

Leitung der Übungen: Thomas Lindemann, Marcel Preuß

Übungsblatt Nr. 5

Ausgabe: 11.05.2016 Abgabe: 18.05.2016 – 12:00 Uhr

Aufgabe 1 (Relationenalgebra)

Betrachtet das folgende relationale Datenbankschema:

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

Dabei geben die Relationen folgendes an:

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

1. Was bedeuten die folgenden semantischen Bedingungen, die für das gegebene Schema vereinbart sind?
   - $\pi_{\mathit{Abteilung}}(\mathit{Projekt}) \subseteq \pi_{\mathit{Abteilung}}(\mathit{Organisation})$
   - $\pi_{\mathit{Filiale}}(\mathit{Organisation}) \subseteq \pi_{\mathit{Filiale}}(\mathit{Standort})$
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 2 (Äquivalenzen der Relationenalgebra)

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

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

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

2. Wie lässt sich die Bedingung $L \subseteq \texttt{sch}(R) \cup \texttt{sch}(S)$ 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

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

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