

# Pflichtmodul Informationssysteme (SS 2015)

Prof. Dr. Jens Teubner

Leitung der Übungen: Iman Kamehkhosh, Thomas Lindemann, Marcel Preuß

## Übungsblatt Nr. 5

Ausgabe: 06.05.2015

Abgabe: 13.05.2015 – 12:00 Uhr

### Aufgabe 1 (Relationenalgebra)

Betrachtet das folgende relationale Datenbankschema:

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

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 Projektnamen 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 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

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

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.