

Einführung in die Datenbanktheorie

Sommersemester 2026

Übungsblatt 4

Zu bearbeiten bis: 20. Mai 2026, 9:00 Uhr

Aufgabe 1:

(8 + (2 * 10) + 7 Punkte)

Betrachten Sie die beiden folgenden Tableaufragen $Q_1 := (\mathbf{T}', u')$ und $Q_2 := (\mathbf{T}'', u'')$, wobei a und b Konstanten sind, $u' = u'' = ()$, sowie

$\mathbf{T}'(R)$				
	x_1	x_2	x_3	
	x_2	x_2	x_3	
	a	x_2	x_4	
	x_2	x_6	x_3	
$\mathbf{T}'(S)$				
	x_4	x_2	x_2	x_3
	x_4	x_2	x_1	x_5

$\mathbf{T}''(R)$				
	x_2	x_2	x_3	
	a	x_2	x_4	
$\mathbf{T}''(S)$				
	x_4	x_2	x_2	x_3
	x_4	b	x_1	x_5

Ziel der Aufgabe ist es zu entscheiden, ob $Q_1 \sqsubseteq Q_2$ bzw. $Q_2 \sqsubseteq Q_1$ gilt.

- (a) Geben Sie die kanonischen Tupel $u_{Q_2}^{Q_1}$ und $u_{Q_1}^{Q_2}$, sowie die kanonischen Datenbanken $\mathbf{I}_{Q_2}^{Q_1}$ und $\mathbf{I}_{Q_1}^{Q_2}$ an.
- (b) Entscheiden Sie, ob $Q_1 \sqsubseteq Q_2$ bzw. $Q_2 \sqsubseteq Q_1$ gilt.
- (c) Gibt es einen Homomorphismus von Q_1 auf Q_2 bzw. einen Homomorphismus von Q_2 auf Q_1 ? Geben Sie je einen Homomorphismus an oder begründen Sie, warum er nicht existiert.

Aufgabe 2:

(15 + 20 Punkte)

Sei k eine natürliche Zahl ≥ 1 . Das Datenbankschema $\mathbf{S}$ bestehe aus zwei Relationsnamen R und S der Stelligkeit k . Zeigen Sie

- (a) dass es eine SPC[$\mathbf{S}$]-Anfrage $Q_\cap$ gibt, so dass für alle $\mathbf{I} \in \text{inst}(\mathbf{S})$ gilt:

$$\llbracket Q_\cap \rrbracket(\mathbf{I}) = \mathbf{I}(R) \cap \mathbf{I}(S)$$

- (b) dass es keine SPC[$\mathbf{S}$]-Anfrage $Q_\cup$ gibt, so dass für alle $\mathbf{I} \in \text{inst}(\mathbf{S})$ gilt:

$$\llbracket Q_\cup \rrbracket(\mathbf{I}) = \mathbf{I}(R) \cup \mathbf{I}(S).$$

Aufgabe 3:

(15 + 15 Punkte)

- (a) Zeigen Sie, dass jede Teilanfrage einer erfüllbaren SPC-Anfrage erfüllbar ist.
- (b) Geben Sie, für das folgende Problem

ERFÜLLBARKEITSPROBLEM FÜR SPC-ANFRAGEN

Eingabe: Datenbankschema $\mathbf{S}$, SPC[$\mathbf{S}$]-Anfrage Q

Frage: Existiert eine Datenbank $\mathbf{I}$ vom Schema $\mathbf{S}$, s.d. $\llbracket Q \rrbracket(\mathbf{I}) \neq \emptyset$?

einen Polynomialzeit-Algorithmus an!