

Einführung in die Datenbanktheorie

Sommersemester 2026

Übungsblatt 5

Zu bearbeiten bis: 27. Mai 2026, 9:00 Uhr

Aufgabe 1:

(6 + 4 + (8 + 8) + 6 Punkte)

Betrachten Sie die beiden folgenden regelbasierten konjunktiven Anfragen Q_1 und Q_2 (wobei a , b und c Konstanten sind):

$$Ans() \leftarrow R(a, x_3, x_5, x_2), R(x_1, a, x_2, x_4), S(x_3, x_4, x_1), S(x_3, x_2, x_1),$$

$$Ans() \leftarrow R(y_1, a, y_4, y_4), R(a, a, b, y_4), R(y_1, y_1, b, y_4), S(a, y_4, a), S(a, y_4, y_1).$$

- (a) Stellen Sie Q_1 und Q_2 als Tableau-Anfragen Q'_1 und Q'_2 dar.
- (b) 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.
- (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.
- (d) Entscheiden Sie, ob $Q_1 \sqsubseteq Q_2$ bzw. $Q_2 \sqsubseteq Q_1$ gilt.

Aufgabe 2:

(24 Punkte)

Wenden Sie den Algorithmus aus dem Beweis von Theorem 3.39 (a) an, um die folgende Tableau-anfrage $Q = (\mathbf{T}, ())$ zu minimieren.

$\mathbf{T}(R) :$	<table> <tr><td>y_1</td><td>a</td><td>y_4</td><td>a</td></tr> <tr><td>y_4</td><td>y_1</td><td>y_4</td><td>y_1</td></tr> <tr><td>y_1</td><td>y_3</td><td>y_2</td><td>a</td></tr> </table>	y_1	a	y_4	a	y_4	y_1	y_4	y_1	y_1	y_3	y_2	a	$\mathbf{T}(S) :$	<table> <tr><td>y_3</td><td>y_2</td><td>a</td></tr> <tr><td>a</td><td>y_4</td><td>a</td></tr> <tr><td>a</td><td>y_2</td><td>y_5</td></tr> </table>	y_3	y_2	a	a	y_4	a	a	y_2	y_5
y_1	a	y_4	a																					
y_4	y_1	y_4	y_1																					
y_1	y_3	y_2	a																					
y_3	y_2	a																						
a	y_4	a																						
a	y_2	y_5																						

Aufgabe 3:

(22 Punkte)

Beweisen Sie Theorem 3.39 (b), d.h. zeigen Sie, dass das folgende Problem NP-vollständig ist:

TABLEAU-ÄQUIVALENZ

Eingabe: Tableau-Anfrage $(\mathbf{T}, u)$ und Tableau $\mathbf{T}' \subseteq \mathbf{T}$.

Frage: Ist $(\mathbf{T}, u) \equiv (\mathbf{T}', u)$?

Aufgabe 4:

(22 Punkte)

Beweisen Sie Theorem 3.38 (b), d.h. zeigen Sie: Sind $(\mathbf{T}_1, u_1)$ und $(\mathbf{T}_2, u_2)$ zwei minimale äquivalente Tableau-Anfragen, so sind $(\mathbf{T}_1, u_1)$ und $(\mathbf{T}_2, u_2)$ isomorph.