

Einführung in die Datenbanktheorie

Wintersemester 2015/2016

Übungsblatt 5

Bearbeitung: in den Übungen am 25./26. November 2015

Aufgabe 1: **(20 + 15 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) Entscheiden Sie, ob $Q_1 \sqsubseteq Q_2$ und ob $Q_2 \sqsubseteq Q_1$, indem Sie Q_1 und Q_2 als Tableau-Anfragen Q'_1 und Q'_2 darstellen und testen, ob es einen Homomorphismus von Q'_1 auf Q'_2 bzw. von Q'_2 auf Q'_1 gibt.
- (b) Wenden Sie den Algorithmus aus dem Beweis von Theorem 3.39 (a) an, um die folgende Tableauanfrage $Q = (\mathbf{T}, ())$ zu minimieren.

$\mathbf{T}(R)$	<table style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 10px;">y_1</td><td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 10px;">a</td><td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 10px;">y_4</td><td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 10px;">a</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">y_4</td><td style="padding: 2px 10px;">y_1</td><td style="padding: 2px 10px;">y_4</td><td style="padding: 2px 10px;">y_1</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">y_1</td><td style="padding: 2px 10px;">y_3</td><td style="padding: 2px 10px;">y_2</td><td style="padding: 2px 10px;">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 style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr><td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 10px;">y_3</td><td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 10px;">y_2</td><td style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 2px 10px;">a</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">a</td><td style="padding: 2px 10px;">y_4</td><td style="padding: 2px 10px;">a</td></tr> <tr><td style="padding: 2px 10px;">a</td><td style="padding: 2px 10px;">y_2</td><td style="padding: 2px 10px;">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 2: **(15 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.

Aufgabe 3: **(15 + 10 Punkte)**

- (a) Finden Sie zu jeder der beiden Semijoin-Anfragen (wobei b eine Konstante ist)

$$Q_1 := R(x_1, x_2, b) \bowtie \left(S(x_2, x_3, x_2) \bowtie T(x_2, x_4) \right)$$

$$Q_2 := \left(R(x_1, x_2, b) \bowtie T(x_2, x_4) \right) \bowtie \left(S(x_2, x_3, x_2) \bowtie T(x_2, x_4) \right)$$

äquivalente azyklische regelbasierte konjunktive Anfragen Q'_1 und Q'_2 und geben Sie Join-Bäume für Q'_1 und Q'_2 an.

- (b) Beweisen oder widerlegen Sie die folgenden Behauptungen:
 Für alle Semijoin-Anfragen Q_1, Q_2, Q_3 gilt:

$$(1) \quad \left((Q_1 \bowtie Q_2) \bowtie Q_3 \right) \equiv \left(Q_1 \bowtie (Q_2 \bowtie Q_3) \right)$$

$$(2) \quad \left((Q_1 \bowtie Q_2) \bowtie Q_3 \right) \equiv \left((Q_1 \bowtie Q_3) \bowtie Q_2 \right)$$

Aufgabe 4:**(25 Punkte)**

Beweisen Sie Lemma 3.44 (a), d.h. finden Sie einen Algorithmus, der bei Eingabe einer Semijoin-Anfrage Q in Zeit $\mathcal{O}(\|Q\|)$ eine zu Q äquivalente regelbasierte konjunktive Anfrage Q' und einen Join-Baum von Q' berechnet.