Humboldt-Universität zu Berlin
Lehrstuhl Logik in der Informatik
Prof. Dr. Nicole Schweikardt

1. Dezember 2020

Einführung in die Datenbanktheorie

Wintersemester 2020/21

Übungsblatt 4

Zu Bearbeiten bis zur Übungsstunde am *9. Dezember 2020*

Aufgabe 1:

Betrachten Sie die beiden folgenden Tableauanfragen $Q_1 := (\mathbf{T}', u')$ 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 $Q_1 \sqsubseteq Q_2$ gilt und ob $Q_2 \sqsubseteq Q_1$ gilt.

(c) Gibt es einen Homomorphismus von Q_1 auf Q_2? Gibt es einen Homomorphismus von Q_2 auf Q_1? Geben Sie jeweils einen Homomorphismus an oder begründen Sie, warum er nicht existiert.

Aufgabe 2:

Das Datenbankschema bestehe aus zwei Relationsnamen R und S der Stelligkeiten 4 und 3. Wenden Sie den Algorithmus aus dem Beweis von Theorem 3.39 (a) an, um die folgende Tableauanfrage $Q = (\mathbf{T}, ())$ (wobei a eine Konstante ist und $y_1, \ldots, y_5$ verschiedene Variablen sind) zu minimieren.

$\mathbf{T}(R)$

y_1	a	y_4	a
y_4	y_1	y_4	y_1
y_1	y_3	y_2	a

$\mathbf{T}(S)$

y_3	y_2	a
a	y_4	a
a	y_2	y_5

Aufgabe 3:
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 jeweils 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 4:
Zeigen Sie für Theorem 3.30 die Richtung *(d)* $\rightsquigarrow$ *(a)*, d.h. zeigen Sie, dass zu jeder erfüllbaren Anfrage der SPC-Algebra eine regelbasierte konjunktive Anfrage existiert, welche die gleiche Anfragefunktion ausdrückt, und dass ein Algorithmus existiert, der selbige in polynomieller Zeit berechnet.