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

11. November 2015

Einführung in die Datenbanktheorie

Wintersemester 2015/2016

Übungsblatt 4

Bearbeitung: *in den Übungen am 18./19. November 2015*

Aufgabe 1: **(15 Punkte)**

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 selbe Anfragefunktion ausdrückt, und dass ein Algorithmus existiert, der selbige in polynomieller Zeit berechnet.

Aufgabe 2: **(15 + 15 + 10 Punkte)**

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 $Q_1 \sqsubseteq Q_2$ 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 3: **(15 Punkte)**

Beweisen Sie Korollar 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: **(15 + 15 Punkte)**

Sei k eine natürliche Zahl $\geqslant 1$. 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 $\mathbf{I} \in \mathit{inst}(\mathbf{S})$ gilt:

$$[\![Q_\cap]\!](\mathbf{I}) \; = \; \mathbf{I}(R) \cap \mathbf{I}(S)$$

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

$$[\![Q_\cup]\!](\mathbf{I}) \; = \; \mathbf{I}(R) \cup \mathbf{I}(S).$$