Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main
Institut für Informatik
Theorie komplexer Systeme
Prof. Dr. Nicole Schweikardt

17. April 2008

Logik und Datenbanken

Sommersemester 2008

Übungsblatt 2

Abgabe: Donnerstag, 24. April 2008, vor der Vorlesung

Aufgabe 1: (30 Punkte)

Sei $\mathbf{R}$ ein Datenbankschema, das aus genau einem Relations-Namen R besteht. Die Stelligkeit von R sei 1.

Finden Sie eine Funktion $g : \mathbb{N} \times \mathbb{N} \to \mathbb{N}$, so dass für alle Werte $k, n \in \mathbb{N}$, alle regelbasierten Anfragen Q vom Schema $\mathbf{R}$ und alle Datenbanken $\mathbf{I}$ vom Schema $\mathbf{R}$ mit $||Q|| = k$ und $||\mathbf{I}|| = n$ gilt: das Ergebnis $[\![Q]\!](\mathbf{I})$ enthält höchstens $g(k, n)$ viele verschiedene Tupel.
Zeigen Sie (für alle k und n), dass Ihre obere Schranke tatsächlich erreicht werden kann.

Aufgabe 2: (20 Punkte)

Beweisen Sie, dass das Auswertungsproblem für Boolesche regelbasierte konjunktive Anfragen mit "$=$" NP-vollständig ist.

Aufgabe 3: (25 Punkte)

Beweisen Sie Lemma 2.12, d.h. zeigen Sie, dass jede CQ-Formel äquivalent zu einer CQ-Formel in Normalform ist.

Ausführliche Hinweise dazu finden Sie in Kapitel 4 von [AHV].

Aufgabe 4: (25 Punkte)

(a) Formulieren Sie jede der drei Anfragen aus Aufgabe 1 von Blatt 1 als SPC-Anfrage.

(b) Werten Sie die SPC-Anfrage

$$\pi_{3,4,2}\Big(\sigma_{1=4}\Big(R \times \pi_{3,4}\big(\sigma_{2=3}(R \times S)\big)\Big)\Big)$$

in der folgenden Datenbank $\mathbf{I}$ aus:

$\mathbf{I}(R)$:

A	B
1	a
2	a
3	b
2	c

$\mathbf{I}(S)$:

B	C	D
a	5	a
a	1	d
b	2	b