

## Logik und Datenbanken

Wintersemester 2012/13

### Übungsblatt 5

*Zu bearbeiten bis Donnerstag, 29. November 2012*

#### Aufgabe 1:

(15+15 Punkte)

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

$$Q_1 := R(x_1, x_2, b) \bowtie (S(x_2, x_3, x_2) \bowtie T(x_2, x_4))$$
$$Q_2 := (R(x_1, x_2, b) \bowtie T(x_2, x_4)) \bowtie (S(x_2, x_3, x_2) \bowtie T(x_2, x_4))$$

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:

$$(1) \quad ((Q_1 \bowtie Q_2) \bowtie Q_3) \equiv (Q_1 \bowtie (Q_2 \bowtie Q_3))$$
$$(2) \quad ((Q_1 \bowtie Q_2) \bowtie Q_3) \equiv ((Q_1 \bowtie Q_3) \bowtie Q_2)$$

#### Aufgabe 2:

(15+15 Punkte)

Betrachten Sie die beiden regelbasierten konjunktiven Anfragen (wobei  $a, b$  und  $c$  Konstanten sind)

$$Q_1 := \text{Ans}() \leftarrow R(v, w, y), R(a, w, u), P(a, v), R(y, w, x), P(y, w), R(x, y, z)$$
$$Q_2 := \text{Ans}() \leftarrow R(v, w, y), R(a, w, c), P(a, v), R(b, w, x), P(y, w), R(x, y, z)$$

Welche davon ist azyklisch, welche nicht? Geben Sie jeweils einen Join-Baum an oder erklären Sie, warum es keinen solchen geben kann. Wandeln Sie die azyklische Anfrage in eine äquivalente Boolesche Semijoin-Anfrage um.

#### Aufgabe 3:

(20 Punkte)

Beweisen Sie Lemma 2.44 (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.

#### Aufgabe 4:

(20 Punkte)

Führen Sie die Details zum Beweis von Lemma 2.45 aus, d.h. zeigen Sie per Induktion nach  $t$ , dass Behauptung 1 korrekt ist.