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

22. November 2023

Einführung in die Datenbanktheorie

Wintersemester 2023/2024

Übungsblatt 5

Zu bearbeiten bis: *29. November 2023, 15:00 Uhr*

Aufgabe 1: **$(6 + 4 + (8 + 8) + 6$ 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) 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 je 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 2: **(24 Punkte)**

Wenden Sie den Algorithmus aus dem Beweis von Theorem 3.39 (a) an, um die folgende Tableauanfrage $Q = (\mathbf{T}, ())$ zu minimieren.

$\mathbf{T}(R)$:

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: **(22 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: **(22 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.