

Einführung in die Datenbanktheorie

Wintersemester 2023/2024

Übungsblatt 7

Zu bearbeiten bis: 20. Dezember 2023, 15:00 Uhr

Aufgabe 1: (25 Punkte)

Arbeiten Sie die Details für einen effizienten Algorithmus aus, der das Auswertungsproblem für azyklische regelbasierte konjunktive Anfragen beliebiger Stelligkeit löst und analysieren Sie dessen Laufzeit (gemessen in der Größe k der gegebenen Anfrage und der Größe n der gegebenen Datenbank).

Aufgabe 2: (10 + 3 * 6 + 12 + 15 Punkte)

Betrachten Sie für die Lösung dieser Aufgabe die in der Vorlesung benutzten Datenbank \mathbf{I}_{Kino} .

- (a) Geben Sie eine Formel des konjunktiven Guarded Fragment an, die die folgende Anfrage ausdrückt: “Welche Filme haben mindestens einen Schauspieler, der schon mal in einem Film von Stephen Spielberg mitgespielt hat?”
- (b) Welche der folgenden CQ-Formeln gehört zum konjunktiven Guarded Fragment, welche nicht?
 - (i) $\exists x_R (\exists x_{T_1} \text{Filme}(x_{T_1}, x_R, \text{“George Clooney”}) \wedge \exists x_{T_2} \text{Filme}(x_{T_2}, x_R, \text{“Harrison Ford”}))$
 - (ii) $\exists x_R \exists x_{T_1} \exists x_{T_2} (\text{Filme}(x_{T_1}, x_R, \text{“George Clooney”}) \wedge \text{Filme}(x_{T_2}, x_R, \text{“Harrison Ford”}))$
 - (iii) $(\exists x_{T_1} \text{Filme}(x_{T_1}, x_R, \text{“George Clooney”}) \wedge \exists x_{T_2} \text{Filme}(x_{T_2}, x_R, \text{“Harrison Ford”}))$
- (c) Wandeln Sie die azyklische Boolesche regelbasierte Anfrage aus Aufgabe 3(a) von Blatt 6 in einen äquivalenten Satz des konjunktiven Guarded Fragment um.
- (d) Wandeln Sie die GF(CQ)-Formel $\psi(x_K, x_A) :=$

$$\begin{aligned} & (\exists x_{Tel} \text{Orte}(x_K, x_A, x_{Tel}) \\ & \quad \wedge \exists x_T (\text{Programm}(x_K, x_T, \text{“20:00”}) \wedge \exists x_S \text{Filme}(x_T, \text{“Fritz Lang”}, x_S)) \\ & \quad \wedge \exists x_T (\text{Programm}(x_K, x_T, \text{“20:00”}) \wedge \exists x_R \text{Filme}(x_T, x_R, \text{“Boris Karloff”}))) \end{aligned}$$

in eine äquivalente azyklische regelbasierte konjunktive Anfrage um und geben Sie einen Join-Baum für Ihre Anfrage an.

Aufgabe 3:**(10 + 10 Punkte)**Betrachten Sie die aus der Vorlesung bekannte Multimengen-Datenbank \mathbf{I}_F : $\mathbf{I}_F(\text{Hersteller})$

<i>Name</i>	<i>Ort</i>
Boeing	Seattle
Boeing	New York
Airbus	Hamburg

 $\mathbf{I}_F(\text{Bauteil})$

<i>Teil</i>	<i>Lager</i>
Motor	Seattle
Motor	Seattle
Flügel	Portland
Cockpit	Seattle
Cockpit	Seattle
Cockpit	Seattle

Seien Q_1 und Q_2 die folgenden regelbasierten konjunktiven Anfragen:

$$Q_1 : \quad \text{Ans}(x_N, x_T) \leftarrow \text{Hersteller}(x_N, x_O), \text{Bauteil}(x_T, x_O)$$

$$Q_2 : \quad \text{Ans}(x_N, x_T) \leftarrow \text{Hersteller}(x_N, x_O), \text{Bauteil}(x_T, x_O), \text{Bauteil}(x_T, x_O)$$

Bestimmen Sie $\llbracket Q_1 \rrbracket_b(\mathbf{I}_F)$ und $\llbracket Q_2 \rrbracket_b(\mathbf{I}_F)$.