

Einführung in die Datenbanktheorie

Sommersemester 2026

Übungsblatt 7

Zu bearbeiten bis: 10. Juni 2026, 9:00 Uhr

Aufgabe 1:

(24 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 · 5 + 12 + 15 Punkte)

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

- (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 $\psi(x_K, x_A) :=$

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

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

Aufgabe 3:

(12 + 12 Punkte)

Beweisen Sie die Äquivalenz der Aussagen (a) und (c) von Satz 3.48, d.h. beweisen Sie:

- (a) Jede azyklische Boolesche regelbasierte konjunktive Anfrage ist äquivalent zu einem konjunktiven Satz des Guarded Fragment.
- (b) Jeder konjunktive Satz des Guarded Fragment ist äquivalent zu einer azyklischen Booleschen regelbasierten konjunktiven Anfrage.