

Einführung in die Datenbanktheorie

Sommersemester 2026

Übungsblatt 6

Zu bearbeiten bis: 3. Juni 2026, 9:00 Uhr

Aufgabe 1:

(2 · 10 + 2 · 10 Punkte)

- (a) Beweisen oder widerlegen Sie die folgenden Behauptungen:

Für alle Semijoin-Anfragen Q_1, Q_2, Q_3 gilt:

$$(1) \quad ((Q_1 \ltimes Q_2) \ltimes Q_3) \equiv (Q_1 \ltimes (Q_2 \ltimes Q_3))$$

$$(2) \quad ((Q_1 \ltimes Q_2) \ltimes Q_3) \equiv ((Q_1 \ltimes Q_3) \ltimes Q_2)$$

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

$$Q_1 := \left(R(x_1, x_2, b) \ltimes \left(S(x_2, x_3, x_2) \ltimes T(x_2, x_4) \right) \right)$$

$$Q_2 := \left(\left(R(x_1, x_2, b) \ltimes T(x_2, x_4) \right) \ltimes \left(S(x_2, x_3, x_2) \ltimes T(x_2, x_4) \right) \right)$$

äquivalente azyklische regelbasierte konjunktive Anfragen Q'_1 und Q'_2 und geben Sie Join-Bäume für Q'_1 und Q'_2 an.

Aufgabe 2:

(30 Punkte)

Beweisen Sie Lemma 3.44 (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. Erläutern Sie auch, warum Ihr Algorithmus die korrekte Ausgabe liefert.

Aufgabe 3:

(2 · 11 + 8 Punkte)

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

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

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

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.

- (b) Geben Sie eine azyklische regelbasierte konjunktive Anfrage Q an, zu der keine äquivalente Semijoin-Anfrage Q' existiert. Beweisen Sie, dass Ihre Antwort korrekt ist.