

Einführung in die Datenbanktheorie

Wintersemester 2016/2017

Übungsblatt 3

Bearbeitung: in den Übungen am 16./17. November 2016

Hinweis: Für die Lösung der Aufgaben 2 betrachten Sie die umseitig angegebene Datenbank $\mathbf{I}_{\text{Hochschulsport}}$ mit den Relationen I_{Orte} , I_{Kurse} und $I_{\text{Übungsleiter}}$.

Aufgabe 1: (14 Punkte)

Beweisen Sie, dass das Auswertungsproblem für Boolesche regelbasierte konjunktive Anfragen mit “=” NP-vollständig ist.

Aufgabe 2: (3 * (2 * 3) + 2 * 8 Punkte)

(a) Formulieren Sie jede der folgenden drei Anfragen aus Aufgabe 1 von Blatt 1 als SPC-Anfrage und als SPJR-Anfrage. Die Anfragen waren:

(i) Zu welchen Zeiten kann der Kurs “Rudern” besucht werden?

(ii) Gibt es einen Kurs der “Mi. 18-20” im “Olympiastadion Berlin, Olympischer Platz 3” stattfindet?

(iii) Gib Kursname und Adresse der Orte aller Kurse der Übungsleiterin “Diana Nyad” an.

(b) Werten Sie die beiden Anfragen

(i) die SPJR-Anfrage: $\pi_{\text{Adresse}}(\sigma_{\text{Kürzel}=\text{“ZGB”}}(\text{Orte}) \bowtie \text{Übungsleiter})$

(ii) die SPC-Anfrage: $\pi_2(\sigma_{1=\text{“ZGB”}}(\text{Orte}) \times \text{Übungsleiter})$

auf der Datenbank $\mathbf{I}_{\text{Hochschulsport}}$ aus.

Aufgabe 3: (14 + 14 Punkte)

Beweisen oder widerlegen Sie die folgenden Aussagen:

Seien $j_1, \dots, j_k \in \mathbb{N}$. Für alle Relationen P und Q , deren Stelligkeit $\geq \max\{j_1, \dots, j_k\}$ ist, gilt

(a) $\pi_{j_1, \dots, j_k}(P \cup Q) = \pi_{j_1, \dots, j_k}(P) \cup \pi_{j_1, \dots, j_k}(Q)$.

(b) $\pi_{j_1, \dots, j_k}(P \cap Q) = \pi_{j_1, \dots, j_k}(P) \cap \pi_{j_1, \dots, j_k}(Q)$.

Aufgabe 4: (12 + 12 Punkte)

(a) Zeigen Sie Proposition 3.25, d.h. zeigen Sie, dass es einen Polynomialzeit-Algorithmus gibt, der bei Eingabe einer SPC[S]-Anfrage Q eine SPC[S]-Anfrage Q' in Normalform erzeugt, welche dieselbe Anfragefunktion definiert.

(b) Zeigen Sie die noch fehlende Richtung von Lemma 3.29, d.h. zeigen Sie, dass es einen Polynomialzeit-Algorithmus gibt, der bei Eingabe einer SPJR[S]-Anfrage Q eine äquivalente SPC[S]-Anfrage Q' berechnet.

Die Datenbank $I_{\text{Hochschulsport}}$ für die Aufgaben 1 und 2:

Kürzel	Adresse
MSH	Max-Schmeling-Halle, Falkplatz 1
SBM	Strandbad Müggelsee, Fürstenwalder Damm 838
SSE	Schwimm- und Sprunghalle im Europasportpark (SSE), Paul-Heyse-Straße 26
WSZ	Wassersportzentrum der HU Berlin, Alt-Schmöckwitz 8
ZGB	Zoologischer Garten Berlin, Hardenbergplatz 8

Relation I_{Orte}

Kurs	Ort	Zeit	ÜL
Ausdauerschwimmen	SBM	Fr. 16-20	Ny
Kanu - Kajak	WSZ	Mi. 18-20	Fi
Rudern	WSZ	Mo. 10-12	Fi
Rudern	WSZ	Do. 10-12	Fi
Schachboxen (Fortg.)	MSH	Fr. 20-22	Ni
Schachboxen (Anf.)	MSH	Mo. 18-20	Bi
Schwimmen (individuell)	SSE	Fr. 18-20	Ny
Schwimmen mit Haien	ZGB	Do. 12-14	Ma
Schwimmen mit Haien	ZGB	Di. 12-14	Ma
Schwimmtechnik Delphin	SSE	Mo. 8-10	Sj
Schwimmtechnik Delphin	SSE	Fr. 8-10	Ph

Relation I_{Kurse}

Kürzel	Name
Bi	Enki Bilal
Fi	Birgit Fischer
Ma	Susie Maroney
Ni	Alexander Nikopol
Ny	Diana Nyad
Ph	Michael Phelps
Sj	Sarah Sjöström

Relation $I_{\text{Übungsleiter}}$