

Einführung in die Datenbanktheorie

Sommersemester 2022

Übungsblatt 3

Zu Bearbeiten bis zur Übungsstunde am *23. Mai 2022*

Aufgabe 1:

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

Aufgabe 2:

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

- (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 folgenden Anfragen auf der Datenbank $\mathbf{I}_{\text{Hochschulsport}}$ (siehe Rückseite) aus:

- (i) die SPJR-Anfrage $\pi_{\text{Adresse}}(\sigma_{\text{Kürzel}=\text{“ZGB”}}(\text{Orte}) \bowtie \text{Übungsleiter})$
- (ii) die SPC-Anfrage $\pi_2(\sigma_{1=\text{“ZGB”}}(\text{Orte}) \times \text{Übungsleiter})$

Aufgabe 3:

Beweisen oder widerlegen Sie die folgenden Aussagen:

Sei $k \in \mathbb{N}_{\geq 1}$ und seien $j_1, \dots, j_k \in \mathbb{N}_{\geq 1}$. Für alle Relationen P und Q , deren Stelligkeit gleich ist und $\geq \max\{j_1, \dots, j_k\}$ 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:

- (a) Beweisen 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) Beweisen 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 Aufgabe 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 $I_{\text{Übungsleiter}}$