



Universität Freiburg
Institut für Informatik
Prof. Dr. G. Lausen
Michael Schmidt

Georges-Köhler Allee, Geb. 51
D-79110 Freiburg
Tel. (0761) 203-8120
Tel. (0761) 203-8127

Formale Grundlagen von Informationssystemen
Sommersemester 2009
28.04.2009

2. Übungsblatt: Minimierung und Vereinigung Konjunktiver Anfragen, Constraints

Übung 6 (Enthaltensein-Beziehungen und Minimierung, 3+3=6Punkte)

Betrachten Sie die folgenden vier konjunktiven Anfragen, wobei c eine Konstante ist.

- $q_1 : ans(X, Y) \leftarrow R(X, A), R(A, B), R(B, Y)$
- $q_2 : ans(X, Y) \leftarrow R(X, A), R(A, B), R(B, C), R(C, Y)$
- $q_3 : ans(X, Y) \leftarrow R(X, A), R(B, C), R(D, Y), R(X, B), R(A, C), R(C, Y)$
- $q_4 : ans(X, Y) \leftarrow R(X, A), R(A, c), R(c, B), R(B, Y)$

- Finden Sie alle Äquivalenzen und testen Sie, welche Anfragen ineinander enthalten sind.
- Minimieren Sie die obigen Anfragen.

Übung 7 (Vereinigung Konjunktiver Anfragen, 2+2=4 Punkte)

Sei $E(src, dest)$ die Kantenrelation eines gerichteten Graphen. Betrachten Sie die drei Konjunktiven Anfragen

$$\begin{aligned}Q_1 &: ans(X, Y) :- E(X, Y), E(Y, Z) \\Q_2 &: ans(X, Y) :- E(X, W), E(W, Y) \\Q_3 &: ans(X, Y) :- E(X, Y), E(X, U), E(U, Y)\end{aligned}$$

- Geben sie für alle $i \neq j$, $1 \leq i \leq 3$, $1 \leq j \leq 3$ an, ob $Q_i \sqsubseteq Q_j$ gilt. Falls für ein Paar Q_i, Q_j eine solche Beziehung nicht gilt, so zeigen Sie dies anhand einer Beispielinstantz auf.
- Zeigen Sie, dass $\{Q_1, Q_2\} \equiv \{Q_1, Q_2, Q_3\}$ gilt.

Übung 8 (Constraints in First-order Logic, 1+1+1+1+1=5 Punkte)

Betrachten Sie das Datenbankschema

```
hasAirport(c_id)
fly(c_id1, c_id2, dist)
rail(c_id1, c_id2, dist)
```

Spezifizieren Sie die folgenden Constraints in First-order Logic und geben Sie an, ob es sich bei Ihrer Formalisierung um eine Tuple-generating Dependency, Equality-generating Dependency, oder keines der beiden handelt. Im Falle einer Tuple- oder Equality-generating Dependency α_i geben Sie die Mengen $body(\alpha_i)$ und $head(\alpha_i)$ an.

- a) α_1 : Wenn eine Stadt einen Flughafen hat, so gibt es mindestens einen Flug der dort startet.
- b) α_2 : Die Entfernung einer Zugverbindung hängt funktional von Abfahrts- und Zielbahnhof ab.
- c) α_3 : In der Datenbank gibt es mindestens eine Flug- und eine Zugverbindung.
- d) α_4 : Von Frankfurt aus sind alle Städte die einen Flughafen haben entweder per Direktflug oder per Flug mit einem Zwischenstopp zu erreichen.
- e) α_5 : Alle Paare von Städten die einen Flughafen besitzen und per Zug direkt verbunden sind, sind auch per Direktflug verbunden.

Abgabe 05.05.2009 vor der Vorlesung

Literatur: S. Abiteboul, R. Hull, V. Vianu: *Foundations of Databases*, Addison-Wesley, 1995. ISBN 0-201-53771-0. Kostenlose Download-Links zu den einzelnen Kapiteln des Buchs finden Sie unter

<http://www.inf.unibz.it/~nutt/FDBs0809>