

Datenbanktheorie
Sommersemester 2012
Prof. Dr. W. May

4. Übungsblatt: Datalog

Besprechung voraussichtlich am 21./28.6.2012

Aufgabe 1 (Äquivalenz von Algebra und Datalog) Zeigen Sie, dass zu jedem Ausdruck der relationalen Algebra ein äquivalentes stratifiziertes Datalog-Programm existiert.

Aufgabe 2 (Datalog Rule to Algebra)

Betrachten Sie eine Regel der Form $B \leftarrow C_1 \wedge \dots \wedge C_n \wedge D_{n+1} \wedge D_{n+k}$ wobei die C_i positive Literale sind, und die D_i negative Literale sind. Geben Sie einen Algebraausdruck an, der die Relation ergibt, die durch die Regel definiert wird.

Aufgabe 3 (Stratified Datalog)

- Geben Sie ein Beispiel für die Nichtmonotonie der stratifizierten Semantik an.
- Zeigen Sie, dass ein stratifizierbares Programm P mehrere minimale Modelle haben kann.

Aufgabe 4 (Datalog-Anfragen an Mondial: Schweizer Sprachen) Geben Sie Ausdrücke im relationalen Kalkül für die folgenden Anfragen an die Mondial-Datenbank an. Vergleichen Sie mit denselben Anfragen in der Algebra und in SQL.

- a) Alle Landescodes von Ländern, in denen eine Sprache gesprochen wird, die auch in der Schweiz gesprochen wird.
- b) Alle Landescodes von Ländern, in denen ausschliesslich Sprachen gesprochen werden, die in der Schweiz nicht gesprochen werden.
- c) Alle Landescodes von Ländern, in denen nur Sprachen gesprochen werden, die auch in der Schweiz gesprochen werden.
- d) Alle Landescodes von Ländern, in denen alle Sprachen gesprochen werden, die in der Schweiz gesprochen werden.

Aufgabe 5 (Datalog-Anfragen an Mondial: Landlocked)

Geben Sie die Namen aller Länder an, die keine Küste haben.

- Geben Sie die Namen aller Länder an, die selber keine Küste haben, und auch kein Nachbarland haben, das eine Küste hat.
- Geben Sie den Abhängigkeitsgraphen Ihres Programms an.

Asking `?- hasnonlandlockedneighbor(C)` yields many countries several times, e.g., MK (Macedonia) three times since `C2` can be bound by three ways to coastal neighbors: AL, GR, BG.

This can be avoided by a Prolog cut in the “subquery” that searches for possible `C2` bindings:

Aufgabe 6 (Aggregation in Datalog/XSB) Definieren Sie die Aggregationsoperatoren in XSB in einem Modul `aggs.P`.

Die Syntax der Vergleichsprädikate sowie der arithmetischen Operatoren ist in den Abschnitten 3.10.5 (Inline Predicates) und 4.3 (Operators) des XSB-Manuals Teil 1 beschrieben.

Benutzen Sie `aggs.P` dann zur Beantwortung der folgenden Anfragen in Datalog:

- a) Geben Sie für jedes Land den Namen und die Anzahl der Nachbarn aus.
- b) Geben Sie den Namen des Landes aus, das am meisten (wieviele?) Nachbarn hat.
- c) Geben Sie die durchschnittliche Fläche der Kontinente aus (um avg zu testen).
- d) Geben Sie den durchschnittlichen Längen- und Breitengrad aller Städte aus.

- Aufgabe 7 (Datalog: Transitive Hülle)**
- a) Geben Sie verschiedene Datalog-Programme an, die die transitive Hülle einer binären Relation berechnen (wieviele sinnvoll unterschiedliche Strategien gibt es?). Diskutieren Sie Vor- und Nachteile der Programme bzgl. ihrer effizienten Auswertbarkeit.
 - b) Betrachten Sie zur Aufwandsberechnung und Veranschaulichung einen Baum (um die Zahlenspiele in den Griff zu bekommen, am besten mit festem Verzweigungsgrad) sowie einen beliebigen gerichteten azyklischen bzw zyklischen Graphen.
 - c) Können die einzelnen Varianten für den Fall spezialisiert werden, daß lediglich die transitiven Nachfolger zu einer gegebenen Konstante berechnet werden sollen?