Prof. Dr. Stefan Brass
Institut für Informatik
Universität Halle

09.06.2011

Deduktive Datenbanken und Logische Programmierung — Blatt 7: Anfragen in Coral —

Präsezaufgabe:

Führen Sie die gleichen Anfragen wie in Hausaufgabe 1 nun mit dem Coral-System aus. Das System ist auf den Suns im Verzeichnis "`/home/brass/lp/coral-1.5`" installiert. Sie können sich z.B. auf dem Rechner `turing` einloggen. Vor der Benutzung müssen Sie eine Environment-Variable setzen:

```
setenv CORALROOT /home/brass/lp/coral-1.5
```

Sie können CORAL nun mit dem Befehl "`$CORALROOT/bin/coral`" aufrufen (oder das `bin`-Verzeichnis in Ihren Suchpfad aufnehmen und das Programm einfach mit `coral` aufrufen).

CORAL kann man als deduktive Datenbank bezeichnen, allerdings verwenden wir die Version ohne den Externspeicher-Teil, also ohne die eigentliche Datenbank-Funktionalität. Insofern ist CORAL auch relativ ähnlich zu Prolog, führt aber z.B. eine Duplikateliminierung automatisch aus (im Default-Modus), und gerät auch nicht in Endlosschleifen (solange man keine Arithmetik und keine Datenstruktur-Konstruktoren verwendet). Die Homepage für das CORAL-System ist "`http://www.cs.wisc.edu/coral/`". Eine Anleitung gibt es in "`$CORALROOT/doc/manual.ps`" (Sie können ps-Dateien mit dem Befehl "`gv`" anzeigen).

Mit "`help.`" bzw. "`help(...).`" haben Sie Zugriff auf die Online-Hilfe, mit "`quit.`" können Sie das Programm beenden.

Gegeben sei wieder die CD-Datenbank:

- `komponist(KNR, NAME, VORNAME, GEBOREN, GESTORBEN).`
- `stueck(SNR, KNR→komponist, TITEL, TONART, OPUS).`
- `cd(CDNR, NAME, HERSTELLER, ANZ_CDS, GESAMTSPIELZEIT).`
- `aufnahme(CDNR→cd, SNR→stueck, ORCHESTER, LEISTUNG).`
- `solist((CDNR, SNR)→aufnahme, NAME, INSTRUMENT).`

In Coral werden Zeichenketten in `"` eingeschlossen (statt in `'` wie in Prolog). Das `"` kann fehlen, wenn die Zeichenkette nur aus Buchstaben, Ziffern, Unterstrich, Punkt besteht und mit einem Kleinbuchstaben anfängt und nicht mit einem Punkt aufhört. Eine entsprechend modifizierte Fakten-Samlung steht unter: `http://www.informatik.uni-halle.de/~brass/lp11/cd.F`
Sie können die Datei in Coral laden mit "`consult(cd.F).`". Mit "`list_rels.`" können Sie sich die definierten Prädikate anzeigen lassen. Sie können sich z.B. die Komponisten-Relation auflisten lassen mit der Anfrage "`?komponist(NR,NAME,VORNAME,VON,BIS).`" Mit dem Befehl "`clear(interactive_mode).`" können Sie die Abfrage, ob Sie weitere Lösungen sehen wollen, abschalten.

Angenommen, Sie wollen die Stücke von Prokofiev auflisten. Dann legen Sie eine Datei "`bsp.P`" mit folgendem Inhalt an (gibt es auch auf der Vorlesungs-Webseite):

```
module bsp.
export prokofiev(f). % f bedeutet free (Ausgabe-Wert)
prokofiev(Titel) :-
        komponist(KNr, "Prokofiev", _, _, _),
        stueck(_, KNr, Titel, _, _).
end_module.
```

Anschließend "compilieren" und laden Sie die Datei mit "`consult(bsp.P).`". Sie können sich nun mit "`?prokofiev(X).`" alle Stücke von Prokofiev in der Datenbank ausgeben lassen. Wenn Sie wollen, können Sie in der `export`-Zeile auch `prokofiev(b,f).` angeben, dann wird auch eine optimierte Version für den Aufruf mit gegebenem Eingabewert ("bound") erzeugt. Bei Prädikaten mit zwei Argumenten gibt es schon vier mögliche Bindungsmuster ("binding patterns", "adornments"): `bb`, `bf`, `fb`, `ff`. Sie können eine beliebige Auswahl davon durch Komma getrennt in der `export`-Zeile angeben (in Klammern hinter dem Prädikat-Namen).

Führen Sie nun entsprechend die folgenden Anfragen aus (jeweils ein exportiertes Prädikat pro Teilaufgabe): Sie können natürlich nach Bedarf Hilfsprädikate deklarieren:

a) Was sind Geburts- und Todesjahr von Wolfgang Amadeus Mozart?

b) Welche CDs enthalten Stücke von Georg Friedrich Händel (der Nachname ist in der Datenbank `"H\"andel"` geschrieben). Auch CDs, die neben Stücken von Händel noch Stücke von anderen Komponisten enthalten, sollen mit ausgegeben werden. Geben Sie Nummer und Name der CD aus. (Bei Coral werden Duplikate automatisch eliminiert.)

c) Geben Sie alle Stücke in C-dur oder F-dur aus (Nachname des Komponisten und Titel des Stücks). (Bei meinen Versuchen habe ich bei `"a-moll"` den Fehler "`One of the arguments to SubOp is not a number`" bekommen. Offenbar wird versucht, das Minus-Zeichen in diesem Fall auszuwerten. Wenn Sie herausfinden, warum das so ist, bekommen Sie natürlich einen Extrapunkt.)

d) Welche CDs enthalten Stücke von mindestens zwei verschiedenen Komponisten? (Sie können `\=` zum Test auf Ungleichheit verwenden.) Geben Sie Nummer und Name der CD aus.

e) Geben Sie Vorname und Nachname aller Komponisten aus, die zwischen 1700 und 1799 geboren sind (jeweils einschliesslich der Grenzen). (In Coral wird $\leq$ im Gegensatz zu Prolog als `<=` geschrieben, $\geq$ wie üblich als `>=`).

f) Geben Sie Name, Vorname und Alter aller Komponisten aus, d.h. jeweils die Differenz von Todesjahr und Geburtsjahr. (In Coral können Sie mit `X = Y-Z` einen arithmetischen Ausdruck auswerten.)

g) Was ist der früheste Komponist in der Datenbank, d.h. der mit minimalem Geburtsjahr? (Definieren Sie sich zuerst ein Hilfsprädikat für die nicht-frühesten Komponisten, und verwenden Sie dann `not` um zu testen, daß dieses Prädikat für den auszugebenen Komponisten nicht herleitbar ist.) Geben Sie Vorname, Nachname, und Geburtsjahr aus.