Prof. Dr. Stefan Brass
Institut für Informatik
Universität Halle

15.05.2006

Deduktive Datenbanken und Logische Programmierung — Blatt 3: LDL —

Aufgabe 5 — 5 Punkte

Jetzt ist auch das LDL++ System im Sun-Pool installiert. Ein Tutorial ist unter folgender URL abrufbar:

```
http://www.cs.ucla.edu/ldl/tutorial/ldl++tutorial.pdf
```

LDL kann eine eigene Datenbank verwalten, oder auf externe Datenbanken zugreifen. Die CD-Daten sollen in der LDL-internen Datenbank abgelegt werden. Dazu muss zuerst ein Schema deklariert werden. Auf der Webseite der Vorlesung gibt es die Datei `cd_sch.ldl` mit folgendem Inhalt:

```
database( {
    komponist(KNR:integer, NAME:string, VORNAME:string,
        GEBOREN:integer, GESTORBEN:integer),
    stueck(SNR:integer, KNR:integer, TITEL:string, TONART:string,
        OPUS:string),
    cd(CDNR:integer, NAME:string, HERSTELLER:string,
        ANZ_CDS:integer, GESAMTSPIELZEIT:integer),
    aufnahme(CDNR:integer, SNR:integer,
        ORCHESTER:string, LEITUNG:string),
    solist(CDNR:integer, SNR:integer, NAME:string, INSTRUMENT:string)
}).
```

Beschaffen Sie sich diese Datei, ebenso wie die Datei `cd_facts.ldl` mit den Daten (ist identisch zur Prolog-Faktensammlung), und die Datei `example.ldl` (siehe unten). Starten Sie nun LDL mit dem Befehl `ldl`. Lesen Sie dann die Schema-Datei mit dem LDL-Befehl

```
open cd_sch.ldl
```

ein. Beachten Sie, daß die Kommandoschnittstelle bei Eingaben, die nicht zu einem zulässigen Kommando fortgesetzt werden können, nur piept und keine weiteren Tastendrücke annimmt (außer Backspace, Delete und Return). Das ist etwas gewöhnungsbedürftig. Außerdem dürfen die Kommandos nicht mit einem Punkt abgeschlossen werden, das würde zu einem Syntaxfehler führen. LDL wird mit dem Kommando `exit` verlassen. Sie können sich das Schema mit dem Befehl "`display schema`" anzeigen lassen. Der `display`-Befehl hat auch die Optionen `rules`, `facts`, `export`, `import`, `module`, ⟨`pred`⟩/⟨`arity`⟩. Eine Liste aller Kommandos bekommen Sie, wenn Sie "`Escape`" drücken. Legen Sie nun die Datenbank mit dem Befehl

```
initdb cd_facts.ldl
```

an. Sie können die Datenbank dann mit

```
savedb cd.ldl
```

abspeichern, und bei zukünftigen Sitzungen statt dem Laden der Fakten den Befehl

```
getdb cd.ldl
```

verwenden (das Schema müssen Sie aber auf jeden Fall laden). Die Datei `example.ldl` gibt es auch auf der Webseite der Vorlesung:

```
export von_prokofiev(Titel, Tonart, Opus).
export lebensdaten($Name, Vorname, Geboren, Gestorben).
export lebensdaten($Name, $Vorname, Geboren, Gestorben).

von_prokofiev(Titel, Tonart, Opus) <-
        komponist(KNr, 'Prokofiev', _, _, _),
        stueck(_, KNr, Titel, Tonart, Opus).
lebensdaten(Name, Vorname, Geboren, Gestorben) <-
        komponist(_, Name, Vorname, Geboren, Gestorben).
```

Man beachte, daß statt dem `:-` von Prolog hier `<-` geschrieben wird. Die in den `export`-Anweisungen mit "`$`" markierten Variablen sind Eingabeparameter. Laden Sie die Datei mit

```
open example.ldl
```

Anschliessend müssen Sie die notwendigen Aufrufmuster nochmal explizit compilieren, z.B.

```
compile lebensdaten($Name, Vorname, Geboren, Gestorben)
```

Dann können Sie eine Anfrage stellen, z.B.

```
query lebensdaten('Mozart', Vorname, Von, Bis)
```

Sie können in LDL mit Rumpfliteralen der Form "`X=Y-Z`" rechnen. Duplikate werden in der Ausgabe automatisch entfernt. Die Negation wird `~` geschrieben, und die Ungleichheit `~=`. Selbstverständlich funktionieren auch Vergleiche mit `>` etc. Bitte lösen Sie nun erneut einige Datenbank-Anfragen:

a) 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.

b) Geben Sie alle Stücke in C-dur oder F-dur aus (Nachname des Komponisten und Titel des Stücks).

c) Welche CDs enthalten Stücke von mindestens zwei verschiedenen Komponisten? Geben Sie Nummer und Name der CD aus.

d) Geben Sie Vorname und Nachname aller Komponisten aus, die zwischen 1700 und 1799 geboren sind (jeweils einschliesslich der Grenzen).

e) Geben Sie Name, Vorname und Alter aller Komponisten aus, d.h. jeweils die Differenz von Todesjahr und Geburtsjahr.

Aufgabe 6 — 4 Punkte

Machen Sie einen Vorschlag, wie Duplikate und Duplikateliminierung in eine Prolog/Datalog-Variante integriert werden könnten.

Beschreiben Sie Ihren Vorschlag in wenigen Sätzen und illustrieren Sie ihn anhand eines Beispiels.

Wenn Sie wollen, können Sie freiwillig auch über Sortierung nachdenken. Das System würde dann mit Mengen, Multimengen, und Listen von Tupeln arbeiten.

Abgabetermin:

Bitte geben Sie Ihre Lösung bis zum Montag, den **29. Mai 2006**, ab.