

Übungen zur Vorlesung *Logikprogrammierung*

Aufgabe 1 (1 Punkt)

Zeigen Sie, daß die Komposition von Substitutionen nicht kommutativ ist. Geben Sie dazu zwei Substitutionen σ und τ und einen Term t an, so daß $t(\sigma\tau) \neq t(\tau\sigma)$ gilt.

Aufgabe 2 Ein einfaches Puzzle für DATALOG (3 Punkte)

Sie müssen vier Personen, p_1 , p_2 , p_3 und p_4 auf fünf Stühlen in einer Reihe plazieren. Dabei sollen p_1 und p_3 neben dem leeren Stuhl *emp* sein. Weiter soll p_3 näher der Mitte sein als p_4 , welche unmittelbar neben p_2 sein soll.

Zeigen Sie, daß der leere Stuhl nicht in der Mitte und nicht am Rand sein kann.

Kann man sagen, wer in der Mitte sitzt?

Lösen sie dieses Puzzle mit einem DATALOG-Programm. Definieren Sie dazu folgende Prädikate:

- (1) $nachbarn(X, Y, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$: X und Y sind unmittelbar nebeneinander auf den Plätzen X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 .
- (2) $naeherzentrum(X, Y, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$: X ist näher der Mitte als Y in der Konfiguration X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 .
- (3) $loesung(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$: X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 ist eine Lösung für das Puzzle.

Aufgabe 3 Transitiver Abschluß eines Graphen in DATALOG (4 Punkte)

Betrachten Sie die folgenden vier Definitionen des transitiven Abschluß eines gerichteten Graphen, der durch ein 2-stelliges Prädikat *arrow* dargestellt wird.

```
tc1(X,Y) :- arrow(X,Y).  
tc1(X,Z) :- arrow(X,Y), tc1(Y,Z).  
tc2(X,Y) :- arrow(X,Y).  
tc2(X,Z) :- tc2(X,Y), arrow(Y,Z).  
tc3(X,Z) :- arrow(X,Y), tc3(Y,Z).  
tc3(X,Y) :- arrow(X,Y).  
tc4(X,Z) :- tc4(X,Y), arrow(Y,Z).  
tc4(X,Y) :- arrow(X,Y).
```

Der azyklische, gerichtete Graph ist definiert durch die Fakten:

```
arrow(1,2).  
arrow(1,3).  
arrow(2,4).  
arrow(2,5).  
arrow(3,4).  
arrow(4,7).  
arrow(5,6).  
arrow(6,7).
```

Welche Lösung ermittelt der DATALOG Algorithmus für die folgenden Ziele (für $1 \leq i \leq 4$)? Begründen Sie jeweils Ihre Antwort. Untersuchen Sie auch, was geschieht, wenn man *Back-Tracking* erzwingt, d.h. nach weiteren Lösungen sucht.

- (1) ?- tc_i(3,6).
- (2) ?- tc_i(3,7).
- (3) ?- tc_i(X,5).
- (4) ?- tc_i(5,X).
- (5) ?- tc_i(X,Y).