Aufgabenblatt 2
Symbolisches Programmieren

WS 2012/13

H.Leiß, CIS, Universität München

Abgabetermin: Do 15.11.2012

Aufgabe 3 Erweitern Sie das Programm P mit folgenden Fakten

```
sohn(m2,m1,w1).   tochter(w2,m1,w1).
sohn(m4,m3,w3).   tochter(w4,m3,w3).
sohn(m5,m2,w4).   tochter(w5,m2,w4).
sohn(m6,m4,w2).   tochter(w6,m2,w4).
sohn(m7,m4,w4).   tochter(w7,m4,w2).
sohn(m8,m4,w4).   tochter(w8,m5,w7).
```

für die Beziehungen

`sohn(S,V,M)` = S ist ein Sohn seines Vaters V und seiner Mutter M
`tochter(T,V,M)` = T ist eine Tochter ihres Vaters V und ihrer Mutter M

Definieren Sie mit Hilfe der Prädikate `sohn(S,V,M)` und `tochter(T,V,M)`

a) folgende Eigenschaften von Personen:

```
weiblich(X)     % X ist weiblich
maennlich(X)    % X ist maennlich
```

b) folgende Beziehungen zwischen Personen:

```
schwester(X,Y)  % X ist eine Schwester von Y
bruder(X,Y)     % X ist ein Bruder von Y
```

(Benutzen Sie `not(X=Y)` im Rumpf einer Regel, um auszudrücken, daß `X` und `Y` nicht durch denselben Term belegt sein sollen.)

```
nichte(X,Y)  % X ist Tochter einer Schwester oder eines Bruders von Y
neffe(X,Y)   % X ist Sohn einer Schwester oder eines Bruders von Y
```

c) die Beziehung

```
kind(X,Y)       % X ist ein Kind von Y
nachkomme(X,Y)  % X ist ein Nachkomme von Y
```

d) Was ist die erste Antwort von Prolog auf die Anfrage

```
?- nachkomme(w8,Y).
```

Erzwingen Sie weitere Antworten durch Eingeben von

```
; <return>
```

Geben Sie die Reihenfolge der Antworten an (und versuchen Sie vorher, die Reihenfolge selbst zu finden, indem Sie die Beweissuche nach der Strategie von Prolog selbst durchführen).

Aufgabe 4

a) Laden Sie das Programm `graphviz.pl` (von der Kursseite) und Ihre Lösung `verwandte.pl` und finden Sie heraus, wie groß der Suchbaum zur Anfrage `?- nichte(X,w2).` ist!

b) Laden Sie `graphviz.pl` und den Graphen (vgl. Vorlesungsfolien)

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

und die Weg-Definition

```
weg(X,Y) :- kante(X,Y).
weg(X,Y) :- kante(X,Z), weg(Z,Y).
```

Malen Sie sich den Suchbaum (für alle Lösungen) für die Anfrage

```
?- weg(5,Y).
```

nach den Instruktionen auf den Vorlesungsfolien. Sie können sich den Suchbaum (ohne die Kantenbeschriftung und Knotennummern) zur Kontrolle durch `?- why(weg(5,Y)).` anzeigen lassen (wenn `dot` und `gv` installiert sind, z.B. im CIP-Pool der Informatik). Numerieren Sie die 11 Knoten von 0 bis 10 in der Reihenfolge, wie Prolog ihn bei der Suche durchläuft.

(i) Erklären Sie, welche Regelkopie bei welcher Kante $i \to j$ benutzt wird und was die dazu verwendete Substition ist. (6 Punkte)

(ii) Rechnen Sie nach, daß sich die Lösung für `Y` beim Blatt i sich durch Anwenden der Komposition der Substitutionen auf dem Pfad von 0 nach i ergeben. (4 Punkte)

(iii) Erklären Sie an diesem Beispiel, daß man bei jeder Anwendung eine Regelkopie (mit frischen Variablen) verwenden muß. (Was ginge schief, wenn man immer die Variablen wie im Programm verwenden würde?) (2 Punkte)