

## Übung 2 zu TIWS

WS13/14

Bearbeitung bis 15.10.13

**Fehlende Aufgaben kommen in einer späteren Übung!!!!****Aufgabe 5: (Prolog-Regeln)**

Erweitern Sie die Datenbank auf Folie "Prolog-Grundlagen 2" um Prolog-Regeln zur Implementierung drei weiterer Familienbeziehungen.

**Aufgabe 6: (Prolog-Programm)**

- a) Geben Sie ein Prolog-Programm an, das die Addition auf den natürlichen Zahlen in symbolischer Darstellung implementiert.
- b) Kann man dieses Programm auch für die Subtraktion verwenden?
- c) Wie kann man dieses Programm für das Halbieren verwenden?
- d) Kann man in Ihrem Prolog-Programm aus Teil a) auch andere Terme als natürliche Zahlen in symbolischer Darstellung verwenden.  
Wenn ja, wie kann man das verhindern?
- e) Erweitern Sie Ihr Prolog-Programm um eine Relation `mult`, die im dritten Argument das Produkt Ihrer ersten beiden Argumente liefert. Dabei werden die natürlichen Zahlen auch wieder symbolisch dargestellt. Stellen Sie auch hierbei sicher, dass nur natürliche Zahlen in symbolischer Darstellung verwendet werden können.

**Aufgabe 7: (Terme)**

Gegeben seien folgende Mengen:

- Variablen:  $\{X, Y, Z\}$
- Konstanten:  $\{a, b, c, d\}$
- Funktoren:  $\{f/2, g/1\}$ , dabei bedeutet die Bezeichnung  $f/2$ , dass  $f$  ein 2-stelliger Funktor ist.

- a) Geben Sie 5 verschiedene Terme über diesen Mengen an, von denen drei mindestens einen Funktor enthalten.
- b) Stellen Sie einen der 3 Terme aus a) mit Funktor als Baum dar.
- c) Geben Sie eine induktive Definition für die Höhe eines Termes an. Dabei ist die Höhe die Anzahl der Kanten auf dem längsten Ast.

**Aufgabe 8: (Relationen auf natürlichen Zahlen in symbolischer Darstellung)**

Implementieren Sie die folgenden Relationen über den natürlichen Zahlen in symbolischer Darstellung jeweils mit einem Prolog-Statement. Stellen Sie dabei sicher, dass die Relationen nur natürliche Zahlen in symbolischer Darstellung enthalten.

Hinweis: Sie dürfen bereits definierte Relationen über den natürlichen Zahlen in symbolischer Darstellung verwenden (siehe Aufgabe 6).

- a) `eqZero(X)`  
X ist gleich 0.
- b) `neqZero(X)`  
X ist ungleich 0.
- c) `less(X, Y)`  
X ist kleiner als Y.
- d) `square(X, Y)`  
Y ist  $X^2$ .

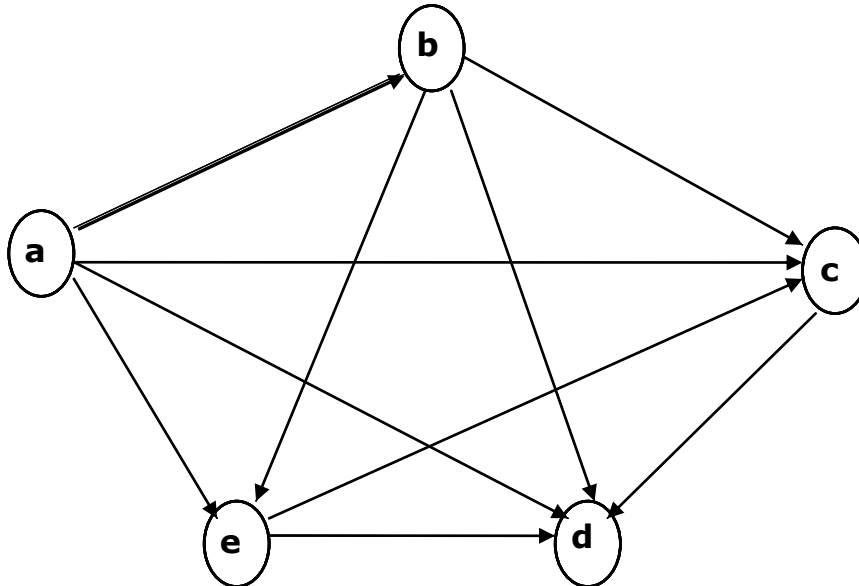
**Übung 2 zu TIWS**

WS13/14

Bearbeitung bis 15.10.13

**Aufgabe 9: (Graphen)**

Gegeben sei folgender gerichteter Graph ohne Zyklen:



- a) Stellen Sie obigen Graph (siehe ADS) als Prolog-Programm dar.
- b) Erweitern Sie Ihr Prolog-Programm aus a) durch Hinzunahme von Regeln um ein Prädikat `weg(X, Y)`, das den Wert 1 genau dann liefert, wenn man von  $X$  nach  $Y$  über einen gerichteten Weg kommt.  
Also z.B. liefern `weg(a, c)` und `weg(a, a)` den Wert 1 und `weg(b, a)` den Wert 0.
- c) Erweitern Sie Ihr Prolog-Programm aus b) durch Hinzunahme von Regeln um ein Prädikat `wegLänge(X, Y, Länge)`, das in der dritten Komponente die Länge des gefundenen Weges als symbolische natürliche Zahl liefert.  
z.B.: ist das Tupel  $(a, c, s(s(s(o))))$  in der Relation `wegLänge`, da es einen Weg von  $a$  nach  $c$  der Länge 3 gibt. Welchen???

**Aufgabe 10: (Typrelationen)**

- a) Implementieren Sie eine 1stellige Typrelation `natList`, die Listen von natürlichen Zahlen in symbolischer Darstellung enthält.
- b) Geben Sie ein Prolog-Programm an, das eine 1-stellige Relation `invList` definiert, die Listen der ersten  $n$  natürlichen Zahlen in symbolischer Darstellung und umgedrehter Reihenfolge enthält, für beliebige natürliche Zahlen  $n$ .  
Bsp.: Es gilt: `invList(list(s2(o), list(s(o), list(o, nil))))`

**Aufgabe 11: (Terme)**

- a) Geben Sie eine induktive Definition für die Anzahl der Funktoren eines beliebigen Termes an.
- b) Geben Sie eine induktive Definition für die Anzahl der Variablen und Konstanten in einem Term an.

## Übung 2 zu TIWS

WS13/14

Bearbeitung bis 15.10.13

### Aufgabe 13: (Graphen)

Gehen Sie von der Darstellung eines Graphen durch Angabe der Kanten als Relation `kante` aus Aufgabe 9 aus. Erweitern Sie die Prolog-Implementierung, indem Sie die folgende Relation implementieren:

- a) `wegstrecke(X, Y, Knotens)` .  
Die Liste `Knotens` enthält die Knoten auf dem gefundenen Weg zwischen `X` und `Y`.
- b) Wie kann man mittels des Prädikats aus a) alle Wege zwischen zwei Knoten erhalten?