Aufgabenblatt 3: Einführung in das Symbolische Programmieren   CIS, WS 2010
===

Loesungsvorschlag ohne Gewähr: Wichtig bei diesen Aufgaben war es eine Implementationsstrategie zu entwickeln um etwas schwierigere Probleme zu bewältigen. Insbesondere die Dreiecksaufgabe liegt über dem Schwierigkeitsgrad der etwa in einer Klausur abgefragt wird.

Aufgabe 6

6.1)

Schreiben Sie ein später-als Prädikat mit dem man zwei Uhrzeiten vergleichen kann. Uhrzeiten wie 17:59 sollen als Paare natürlicher Zahlen wie (17,38) dargestellt werden. Das später-als Prädikat soll wahr sein, wenn die durch Stunden und Minuten dargestellte erste Zeit kleiner als die durch Stunden und Minuten dargestellte zweite Zeit ist.

6.2)

Schreiben Sie Fakten für einige ICE Zugverbindungen von München etwa ICE 720 (münchen, nürnberg, 10,55,11,57) ,

(münchen,würzburg,10,55,12,54)...und einige von Stuttgart

(URLs für Abfahrtstafeln

http://reiseauskunft.bahn.de/bin/bhftafel.exe/dn?input=8000261&boardType=dep&time=actual&productsDefault=1111101&start=yes)

http://reiseauskunft.bahn.de/bin/bhftafel.exe/dn?evaId=8000096&boardType=dep&time=actual&productsDefault=1111101&dateBegin=26.05.05&start=yes

6.3)

Schreiben Sie ein Prädikat zugverbindung(...,...,...,....,...,...) das, ICE Verbindungen (nicht nur direkte) zwischen zwei Städten berechnet. Die Verbindungen sollen innerhalb eines Tages liegen.

6.4)

Schreiben Sie ein Prädikat schnelle_zugverbindung(......) für das die Umsteigezeit weniger als eine Stunde beträgt.

Loesung Aufgabe 6:

```
spaeter_als(A,B,C,D):-A<C;
        A=C, B<D.

?- spaeter_als(12,33,12,44).


spaeter_als(A,B,C,D):-A<C;
        A=C, B<D.

%?- spaeter_als(12,33,12,44).


ice(muenchen,nuernberg,10,55,11,57).
ice(muenchen,leipzig,10,55,15,57).
ice(leipzig,berlin,16,22,17,34).
ice(nuernberg,wuerzburg,13,57,14,54).
```

```
ice(wuerzburg,berlin,11,55,16,34).
ice(muenchen,hamburg,19,40,4,20).


zugverbindung(X,Y):- zugverbindung(X,Y,_A,_B,_C,_D).
zugverbindung(X,Y,A,B,C,D):-ice(X,Y,A,B,C,D),C>A.
zugverbindung(X,Y,A,B,C,D):-ice(X,Z,A,B,E1,F1),
        zugverbindung(Z,Y,E2,F2,C,D),
        C>A.
        %((E2-E1)<1;
        %((E2-E1)=1,(F1-F2)>0)).

schnell_zugverbindung(X,Y):- schnell_zugverbindung(X,Y,_A,_B,_C,_D).
schnell_zugverbindung(X,Y,A,B,C,D):-ice(X,Y,A,B,C,D),C>A.
schnell_zugverbindung(X,Y,A,B,C,D):-ice(X,Z,A,B,E1,F1),
        schnell_zugverbindung(Z,Y,E2,F2,C,D),
        E1>A,E2>E1,((E2-E1)<1;
        ((E2-E1)<2,(F1-F2)>0)).
```

Aufgabe 7

7.1) Definieren sie geometrische Objekte in Prolog. Ein Punkt (1,2) im Koordinatensystem soll durch die zweistellige Struktur point(1,2) repräsentiert werden. Ein Segment zwischen zwei Punkten segment(point(1,2), point(2,3)). Ein Dreieck durch drei Punkte. Hinweis zur Dreiecksdefinition: http://de.wikipedia.org/wiki/Dreieck

7.2) Definieren Sie Regeln horizontal und vertikal für alle horizontalen bzw vertikalen Segmente.

7.3) Definieren Sie nun ein Viereck. Definieren Sie die Regel regular(R). Diese soll dann wahr sein, wenn wenn R ein Viereck ist, dessen Seiten vertikal bzw horizontal sind.

```
point(_,_).

segment(point(X1,Y1),point(X2,Y2)):-
                    =\=(X1,X2);
                    =\=(Y1,Y2);
                   ( =\=(X1,X2),    %%braucht man das
                    =\=(Y1,Y2)).

horizontal(point(A,B),point(C,D)):- segment(point(A,B),point(C,D)),
```

```
                    =\=(A,C),
                     =:=(B,D).
vertikal(point(A,B),point(C,D)):-segment(point(A,B),point(C,D)),
 =\=(B,D),  =:=(A,C).
regular(viereck(point(A,B),point(C,D),point(E,F),point(G,H))):-
horizontal(point(A,B),point(C,D)),
horizontal(point(E,F),point(G,H)),
vertikal(point(A,B),point(E,F)),
vertikal(point(C,D),point(G,H)).

segment_laenge(segment(point(A,B),point(C,D)),Laenge):-
        sqrt(((A-C)*(A-C))+((B-D)*(B-D)),Laenge).



%%Loesung Dreiecksdefinition mit Segmenten


dreieck(point(A,B),point(C,D),point(E,F)):-
   segment_laenge(segment(point(A,B),point(C,D)),Laenge1),
    segment_laenge(segment(point(A,B),point(E,F)),Laenge2),
    segment_laenge(segment(point(C,D),point(E,F)),Laenge3),
   X is max(Laenge1,Laenge2),
   Y is max(Laenge2,Laenge3),
   Z is max(X,Y),
   Z < ( min(Laenge1,Laenge2)+ min(Laenge2,Laenge3)).

%%Loesungsstrategie Dreiecksdefinition mit Geradengleichung
```

Definition1: Ein Dreieck wird durch drei Punkte definiert, die nicht auf einer Geraden liegen. Sie werden *Ecken* des Dreiecks genannt.

Definition2: Gerade über Geradengleichung

y=mx + n

Für zwei Punkte auf der Geraden:

m1 = (y2-y1)/(x2-x1)

und damit für einen beliebigen dritten Punkt P(x,y) der auf der Geraden liegt (Strahlensatz)

m2= (y-y1)/(x-x1)

m1=m2 gelten.

Für das Dreieck muss nun gelten: m1 ≠ m2

```
dreieck(point(X1,Y1),point(X2,Y2),point(X3,Y3)) :- m1 is (Y2-Y1)/(X2-X1), m2 is (Y3-Y1)/(X3-X1), dif(m1,m2),
(dif(X1,X2);dif(Y1,Y2)).
```

Also zusammen: 3 Punkte, die nicht zusammen auf einer Geraden liegen.