

**Aufgabe 12.1 [Prolog]**

Der kleine Tim möchte gerne wissen, wer von seinen Freunden wie groß ist. Dummerweise haben die Kinder kein Maßband zur Hand, und so können sie untereinander nur direkt ihre Größen vergleichen. Übertragen in ein Prolog-Programm ergeben diese Vergleiche folgende Fakten:

```
fakt_kleiner_als(tim, ben).           m(tim).
fakt_kleiner_als(ben, ellen).        m(dirk).
fakt_kleiner_als(ben, dorothea).     m(ben).
fakt_kleiner_als(anna, dorothea).    w(ellen).
fakt_kleiner_als(anna, celine).      w(dorothea).
fakt_kleiner_als(dorothea, celine).  w(ellen).
fakt_kleiner_als(ellen, gertrude).   w(gertrude).
fakt_kleiner_als(gertrude, dirk).
```

Dabei soll ein Fakt `fakt_kleiner_als(X, Y)` bedeuten, dass `X` kleiner als `Y` ist. Die Fakten `w(X)` und `m(X)` sollen bedeuten, dass `X` weiblich bzw. männlich ist.

Tim möchte nun gerne wissen, welche Jungen kleiner als Mädchen sind. Um das herauszufinden, versucht er es mit folgendem Prolog-Programm:

```
junge_kleiner_maedchen(X,Y) :- m(X), fakt_kleiner_als(X,Y), w(Y).
```

a) Geben Sie zu den Fakten

- `fakt_kleiner_als(ben,dorothea).`
- `m(tim).`

sowie zu der Regel `junge_kleiner_maedchen` korrespondierende prädikatenlogische Formeln an. Erklären Sie die intendierte Bedeutung der verwendeten Konstanten-, Funktions- und Prädikatensymbole.

b) Der kleine Tim ist außer sich vor Freude: „Wenn ich `junge_kleiner_maedchen(tim,Y).` ein-gebe, bekomme ich die Ausgabe `false`. – es gibt also kein Mädchen unter meinen Freunden, das größer ist als ich.“

Ein genauer Blick auf die Fakten zeigt allerdings, dass das nicht stimmen kann. Was läuft hier schief?

Geben Sie eine Regel `kleiner_als(X,Y)` an, die testet ob `X` kleiner als `Y` ist.

c) „Wenn ich schon nicht der Größte bin,“ sagt Tim, „dann doch hoffentlich nicht der Kleinste.“

Geben Sie eine Regel `liegt_zwischen(X,Y,Z)` an, die testet, ob die Größe von `Z` zwischen denen von `X` und `Y` liegt.

d) Geben Sie eine Anfrage an, die nach allen Kindern fragt, die größer sind als Ben. Geben Sie einen Berechnungsbaum zu der Anfrage an. Welche Ergebnisse findet Prolog?

**Aufgabe 12.2 [Mehr Prolog]**

a) „Celine ist also größer als ich... aber wer liegt alles dazwischen?“ fragt Tim.

Geben Sie eine Regel `liegen_zwischen(X,Y,Z)` an, für die `Z` eine Liste von Personen ist, die größer als `X` aber kleiner als `Y` sind. Beispielsweise sollte diese Regel zu folgendem Verhalten führen:

```
?- liegen_zwischen(dirk,tim,X).  
false.
```

```
?- liegen_zwischen(tim,ellen,X).  
X = ben.
```

```
?- liegen_zwischen(tim,dirk,X).  
X = zw(ben, zw(ellen, gertrude)).
```