

Übung Informatik I – Programmierung – Blatt 15 (Lösungsvorschlag)

Aufgabe 1)

a)

```
card3([_,_,_]).
```

b)

```
card3min([_,_,_|_]).
```

c)

```
einsmitdrei([X,_,X|_]).
```

d)

```
einsmitdreiundzweimitzwei([X,Y|_],[_,Y,X|_]).
```

e)

```
mem(X,[X|_]).
```

```
mem(X,[_|L]) :- mem(X,L).
```

```
eingleicheselement([X|_], L2) :- mem(X, L2).
```

```
eingleicheselement([_|L1], L2) :- eingleicheselement(L1, L2).
```

f)

```
app([],L,L).
```

```
app([E|RestL1],L2,[E|RestL2]) :- app(RestL1,L2,RestL2).
```

g)

```
blaetter(leaf(T), [leaf(T)]).
```

```
blaetter(tree(T1,T2),L) :- blaetter(T1,L1), blaetter(T2,L2),
```

```
app(L1,L2,L).
```

```
swap(leaf(T),leaf(T)).
```

```
swap(tree(T1,T2),tree(ST2,ST1)) :- swap(T1,ST1), swap(T2,ST2).
```

Aufgabe 2)

a)

```
d_flug(london,berlin, 12, 14).
```

```
d_flug(berlin,moskau, 15, 19).
```

```
d_flug(london,paris, 6, 8).
```

```
d_flug(paris,berlin, 9, 11).
```

```
d_flug(paris,madrid, 14, 17).
```

```
d_flug(paris,rom, 10, 12).
d_flug(rom,athen, 14, 16).
d_flug(athen,moskau, 18, 24).
```

```
flug(Von,Von).
flug(Von,Nach) :- d_flug(Von,Ueber,_, _),
                  flug(Ueber,Nach).
```

b)

```
flugzeit(Von,Nach, Flugzeit) :-
    d_flug(Von,Ueber,Start, Ankunft),
    Dauer is Ankunft-Start,
    weiter_flug(Ueber,Nach,Ankunft,Restflugzeit),
    Flugzeit is Dauer+Restflugzeit.

weiter_flug(Von,Von,_,0).
weiter_flug(Von,Nach,Ankunft, Flugzeit) :-
    d_flug(Von,Ueber,StartWeiterflug,AnkunftWeiterflug),
    Diff is StartWeiterflug-Ankunft,
    Diff>=1,
    Diff<=2,
    Dauer is AnkunftWeiterflug-StartWeiterflug,
    weiter_flug(Ueber,Nach,AnkunftWeiterflug,Restflugzeit),
    Flugzeit is Dauer+Restflugzeit.
```

c)

```
?- flugzeit(V,N,F).
```

```
V=london
N=berlin
Z=2;
```

```
V=london
N=moskau
Z=6;
```

```
V=berlin
N=moskau
Z=4;
```

```
V=london
N=paris
Z=2;
```

```
V=london
N=berlin
Z=4;
```

```
V=london
N=rom
Z=4;
```

V = london
N = athen
Z = 6 ;

V = london
N = moskau
Z = 12 ;

V = paris
N = berlin
Z = 2 ;

V = paris
N = madrid
Z = 3 ;

V = paris
N = rom
Z = 2 ;

V = paris
N = athen
Z = 4 ;

V = paris
N = moskau
Z = 10 ;

V = rom
N = athen
Z = 2 ;

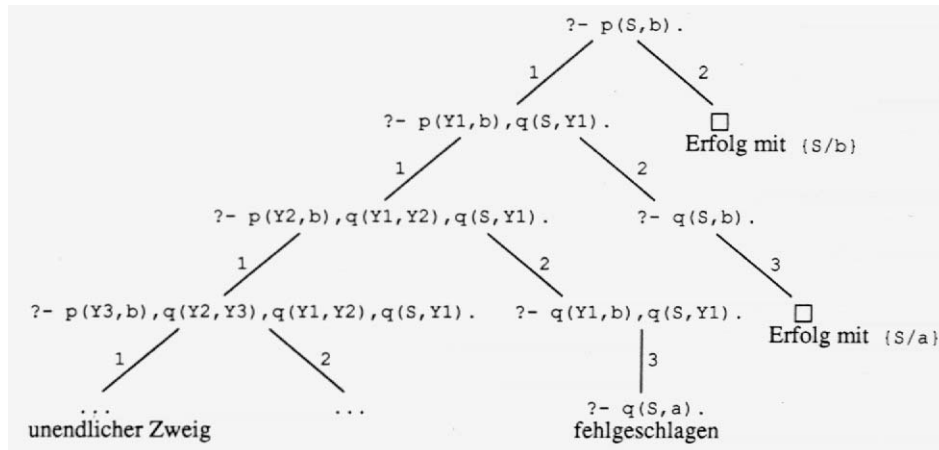
V = rom
N = moskau
Z = 8 ;

V = athen
N = moskau
Z = 6 ;

No

Aufgabe 3)

a)

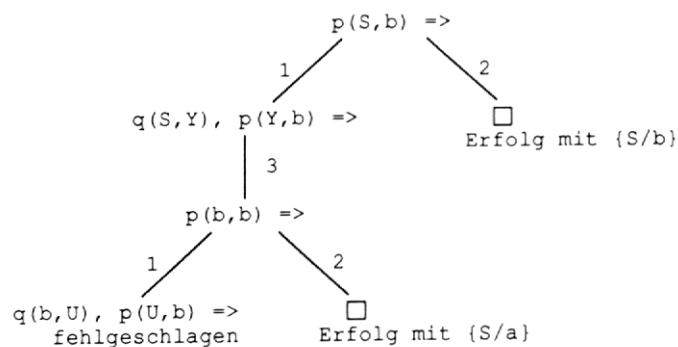


Nach der PROLOG-Strategie wird bei diesem Programm keine Lösung gefunden, weil das PROLOG-System zuerst die linken Söhne einer Ableitung untersucht und wegen des unendlichen Zweigs nicht anhalten würde.

b)

$p(X,Z) \text{ :- } q(X,Y), p(Y,Z) .$
 $p(X,X) .$
 $q(a,b) .$

Dieses Programm ist logisch äquivalent zu dem in der Aufgabe angegebenen Programm. Lediglich die Reihenfolge der Literale im Rumpf der ersten Klausel wurde verändert.



Aufgabe 4)

a)

$t1 = f(g(X), h(a,X), h(Y,Y))$
 $t2 = f(U, h(a, g(V)), h(V, g(U)))$
 $\sigma1 = \{U / g(X)\}$

$t1 = f(g(X), h(a,X), h(Y,Y))$
 $t2 = f(g(X), h(a, g(V)), h(V, g(g(X))))$

$$\sigma_2 = \{X / g(V)\} \circ \sigma_1$$

$$t_1 = f(g(g(V)), h(a, g(V), h(Y, Y)))$$

$$t_2 = f(g(g(V)), h(a, g(V), h(V, g(g(g(V)))))$$

$$\sigma_3 = \{Y / V\} \circ \sigma_2$$

$$t_1 = f(g(g(V)), h(a, g(V), h(V, V)))$$

$$t_2 = f(g(g(V)), h(a, g(V), h(V, g(g(g(V)))))$$

$$\sigma_4 = \{V / g(g(g(V)))\} \circ \sigma_3$$

=> Occur check Fehler --> t1 und t2 sind nicht unifizierbar!

b)

$$t_1 = g(h(f(X), a), X, h(f(f(X)), f(f(X))))$$

$$t_2 = g(h(V, a), U, h(W, f(V)))$$

$$\sigma_1 = \{V / f(X)\}$$

$$t_1 = g(h(f(X), a), X, h(f(f(X)), f(f(X))))$$

$$t_2 = g(h(f(X), a), U, h(W, f(f(X))))$$

$$\sigma_2 = \{X / U\} \circ \sigma_1$$

$$t_1 = g(h(f(U), a), U, h(f(f(U)), f(f(U))))$$

$$t_2 = g(h(f(U), a), U, h(W, f(f(U))))$$

$$\sigma_3 = \{W / f(f(U))\} \circ \sigma_2$$

$$t_1 = g(h(f(U), a), U, h(f(f(U)), f(f(U))))$$

$$t_1 = g(h(f(U), a), U, h(f(f(U)), f(f(U))))$$

--> σ_3 ist MGU

c)

$$t_1 = z(a(b(D)), d(e(F)), g(H))$$

$$t_2 = z(H, K, g(F))$$

$$\sigma_1 = \{H / a(b(D))\}$$

$$t_1 = z(a(b(D)), d(e(F)), g(a(b(D))))$$

$$t_2 = z(a(b(D)), K, g(F))$$

$$\sigma_2 = \{K / d(e(F))\} \circ \sigma_1$$

$$t_1 = z(a(b(D)), d(e(F)), g(a(b(D))))$$

$$t_2 = z(a(b(D)), d(e(F)), g(F))$$

$$\sigma_3 = \{F / a(b(D))\} \circ \sigma_2$$

$$t_1 = z(a(b(D)), d(e(a(b(D)))) , g(a(b(a(b(D)))))$$

$$t_2 = z(a(b(D)), d(e(a(b(D)))) , g(a(b(a(b(D)))))$$

--> σ_3 ist MGU