

PROGRAMMIERUNG

Übung 9: Logik-Programmierung in Prolog

Eric Kunze

`eric.kunze@mailbox.tu-dresden.de`

TU Dresden, 07. Juni 2019

Aufgabe 1 – Teil (a)

```
1  nat(0).  
2  nat(s(X)) :- nat(X).  
  
3  sum(0,Y,Y) :- nat(Y).  
4  sum(s(X), Y, s(S)) :- sum(X,Y,S).
```

Aufgabe 1 – Teil (a)

```
1  nat(0).  
2  nat(s(X)) :- nat(X).  
  
3  sum(0,Y,Y) :- nat(Y).  
4  sum(s(X), Y, s(S)) :- sum(X,Y,S).  
  
5  lt(0, s(M))
```

Aufgabe 1 – Teil (a)

```
1  nat(0).  
2  nat(s(X)) :- nat(X).  
  
3  sum(0,Y,Y) :- nat(Y).  
4  sum(s(X), Y, s(S)) :- sum(X,Y,S).  
  
5  lt(0, s(M)) :- nat(M).
```

Aufgabe 1 – Teil (a)

```
1  nat(0).  
2  nat(s(X)) :- nat(X).  
  
3  sum(0,Y,Y) :- nat(Y).  
4  sum(s(X), Y, s(S)) :- sum(X,Y,S).  
  
5  lt(0, s(M)) :- nat(M).  
6  lt(s(N),s(M))
```

Aufgabe 1 – Teil (a)

```
1  nat(0).  
2  nat(s(X)) :- nat(X).  
  
3  sum(0,Y,Y) :- nat(Y).  
4  sum(s(X), Y, s(S)) :- sum(X,Y,S).  
  
5  lt(0, s(M)) :- nat(M).  
6  lt(s(N),s(M)) :- lt(N,M).
```

Aufgabe 1 – Teil (a)

```
1  nat(0).
2  nat(s(X)) :- nat(X).

3  sum(0,Y,Y) :- nat(Y).
4  sum(s(X), Y, s(S)) :- sum(X,Y,S).

5  lt(0, s(M)) :- nat(M).
6  lt(s(N),s(M)) :- lt(N,M).

7  div(0,M,0)
```

Aufgabe 1 – Teil (a)

```
1  nat(0).
2  nat(s(X)) :- nat(X).

3  sum(0,Y,Y) :- nat(Y).
4  sum(s(X), Y, s(S)) :- sum(X,Y,S).

5  lt(0, s(M)) :- nat(M).
6  lt(s(N),s(M)) :- lt(N,M).

7  div(0,M,0) :- lt(0,M).
```


Aufgabe 1 – Teil (a)

```
1  nat(0).
2  nat(s(X)) :- nat(X).

3  sum(0,Y,Y) :- nat(Y).
4  sum(s(X), Y, s(S)) :- sum(X,Y,S).

5  lt(0, s(M)) :- nat(M).
6  lt(s(N),s(M)) :- lt(N,M).

7  div(0,M,0) :- lt(0,M).
8  div(N,M,0)
```

Aufgabe 1 – Teil (a)

```
1  nat(0).
2  nat(s(X)) :- nat(X).

3  sum(0,Y,Y) :- nat(Y).
4  sum(s(X), Y, s(S)) :- sum(X,Y,S).

5  lt(0, s(M)) :- nat(M).
6  lt(s(N),s(M)) :- lt(N,M).

7  div(0,M,0) :- lt(0,M).
8  div(N,M,0) :- lt(N,M).
```

Aufgabe 1 – Teil (a)

```
1  nat(0).
2  nat(s(X)) :- nat(X).

3  sum(0,Y,Y) :- nat(Y).
4  sum(s(X), Y, s(S)) :- sum(X,Y,S).

5  lt(0, s(M)) :- nat(M).
6  lt(s(N),s(M)) :- lt(N,M).

7  div(0,M,0) :- lt(0,M).
8  div(N,M,0) :- lt(N,M).
9  div(N,M,s(Q))
```

Aufgabe 1 – Teil (a)

```
1  nat(0).
2  nat(s(X)) :- nat(X).

3  sum(0,Y,Y) :- nat(Y).
4  sum(s(X), Y, s(S)) :- sum(X,Y,S).

5  lt(0, s(M)) :- nat(M).
6  lt(s(N),s(M)) :- lt(N,M).

7  div(0,M,0) :- lt(0,M).
8  div(N,M,0) :- lt(N,M).
9  div(N,M,s(Q)) :- lt(0,M), sum(M,V,N), div(V,M,Q).
```

Aufgabe 1 – Teil (b)

```
?- div(<3>, <2>, <1>)
?- lt(<0>, <2>) , sum(<2>, V1, <3>) , div(V1, <2>, <0>)    % 9
?- nat(<1>) , sum(<2>, V1, <3>) , div(V1, <2>, <0>)        % 5
?- nat(<0>) , sum(<2>, V1, <3>) , div(V1, <2>, <0>)        % 2
?- sum(<2>, V1, <3>) , div(V1, <2>, <0>).                  % 1
?-* sum(<0>, V1, <1>) , div(V1, <2>, <0>).                % 4
{V1=<1>} ?- nat(<1>) , div(<1>, <2>, <0>).                  % 3
?- nat(<0>) , div(<1>, <2>, <0>).                          % 2
?- div(<1>, <2>, <0>).                                      % 1
?- lt(<1>, <2>).                                           % 8
?- lt(<0>, <1>).                                           % 6
?- nat(<0>).                                              % 5
?- .                                                     % 1
```

Aufgabe 2

```
eval(      X      , X ) :- nat(X).  
eval( plus(L,R) , X ) :- eval(L,LE), eval(R,RE), sum(LE,RE,X).  
eval( minus(L,R) , X ) :- eval(L,LE), eval(R,RE), sum(RE, X, LE).
```

Aufgabe 3

```
1 sub( X , X ).  
2 sub( S1 , s( _, T2 ) ) :- sub( S1, T2 ).  
3 sub( S1 , s( T1, _ ) ) :- sub( S1, T1 ).
```

Aufgabe 3

```
1 sub( X , X ).
2 sub( S1 , s( _, T2 ) ) :- sub( S1, T2 ).
3 sub( S1 , s( T1, _ ) ) :- sub( S1, T1 ).
```

Teil (a).

```
                ?- sub(s(X,Y), s(s(a,b), s(b,a))).
{X = s(a,b), Y=s(b,a)} ?- .                                % 1
```

```
                ?- sub(s(X,Y), s(s(a,b), s(b,a))).
                ?- sub(s(X,Y), s(b,a)).                  % 2
{X = b, Y=a} ?- .                                         % 1
```

```
                ?- sub(s(X,Y), s(s(a,b), s(b,a))).
                ?- sub(s(X,Y), s(a,b)).                  % 3
{X = a, Y=b } ?- .                                       % 1
```


Aufgabe 3

Teil (b).

	?- subt(s(a,a), X).		
{X = s(a,a)}	?- .	% 1	
	?- subt(s(a,a), X).		
{X = s(_ , X1) }	?- subt(s(a,a), X1).	% 2	
{X1 = s(a,a)}	?- .	% 1	⇒ X = s(a,s(a,a))
	?- subt(s(a,a), X).		
{X = s(X2, _)}	?- subt(s(a,a), X2).	% 3	
{X2 = s(a,a) }	?- .	% 1	⇒ X = s(s(a,a),c)