

Übungen zur Vorlesung Grundlagen der Programmierung II Blatt 3

Aufgabe 1:

Können die beiden folgenden Paare von Faktum und Behauptung unifiziert werden?

Wenn nein, warum nicht, wenn ja wie?

a) Faktum $(\forall A, B) (p(17, A, f(g(B))))$ und Behauptung $(\exists X, Y) (p(X, f(Y), f(Y)))$.

b) Faktum $(\forall A, B) (p(f(g(A)), B, A))$ und Behauptung $(\exists X, Z) (p(Z, h(X), i(Z)))$.

Aufgabe 2:

Ist der folgende abstrakte Datentyp monomorph, d.h. ist die Menge der Wahrheitswerte \mathbb{B} mit den Operationen not, and und or bis auf Isomorphie das einzige Modell des Datentyps

D:

```
type D =  
  sorts b  
  functions  
    t:  $\rightarrow b$   
    f:  $\rightarrow b$   
    n:  $b \rightarrow b$   
    u:  $b \times b \rightarrow b$   
    o:  $b \times b \rightarrow b$   
  laws  
     $n(t) \equiv f$   
     $n(f) \equiv t$   
     $\forall x (\forall y (u(x, y) \Rightarrow o(x, y)))$   
     $\forall x (u(f, x) \equiv f)$   
     $\forall x (\forall y (u(x, y) \equiv u(y, x)))$   
     $\forall x (\forall y (o(x, y) \equiv o(y, x)))$   
     $\forall x (o(t, x) \equiv t)$   
end.
```

Aufgabe 3:

Geben Sie eine Signatur für das freie Monoid über einer Menge an. Interpretieren Sie die Signatur in der Menge $\{a, b\}^*$.

Aufgabe 4:

Interpretieren Sie Σ' in den konkreten Datentyp $A'=(\mathbb{N}, \mathbb{B}; 0,+,-,succ,=,>,<)$:

```
type  $\Sigma'$  =  
  sorts b,nz  
  functions  
    0:  $\rightarrow$ nz  
    s: nz $\rightarrow$ nz  
    p: nz $\times$ nz $\rightarrow$ nz  
    m: nz $\times$ nz $\rightarrow$ nz  
    kl: nz $\times$ nz $\rightarrow$ b  
    gr: nz $\times$ nz $\rightarrow$ b  
    gl: nz $\times$ nz $\rightarrow$ b  
end.
```

Aufgabe 5:

Definieren Sie einen abstrakten Datentyp set für die Menge aller Teilmengen der natürlichen Zahlen.