

Theorie der Programmiersprachen

11. Übung

1. Aufgabe: Geben Sie an, was die *prozedurale Semantik* des Logikprogramms

$$\begin{aligned} &P(a, a). \\ &P(a, b). \\ &P(x, y) \text{ :- } P(y, x). \end{aligned}$$

bei gegebener Zielklausel

$$?- P(a, z), P(z, a)$$

ist.

2. Aufgabe: Geben Sie für das Logik-Programm

$$F = \{ \{P(x, z), \neg Q(x, y), \neg P(y, z)\}, \{P(u, u)\}, \{Q(a, b)\} \}$$

bzw.

$$\begin{aligned} &P(x, z) \text{ :- } Q(x, y), P(y, z). \\ &P(u, u). \\ &Q(a, b). \end{aligned}$$

eine nicht erfolgreiche sowie zwei erfolgreiche Rechnungen (mit Rechenergebnis) an bei Zielklausel $G = \{ \neg P(v, b) \}$ bzw. $?- P(v, b)$.

3. Aufgabe: Betrachten Sie das Additionsprogramm aus der Vorlesung

$$\{ \{A(x, 0, x)\}, \{A(x, s(y), s(z)), \neg A(x, y, z)\} \}.$$

Berechnen Sie $A(x, y, s(s(0)))$ und $A(x, x, s(x))$ und geben Sie alle möglichen Lösungen an. Welches Problem tritt bei $A(x, s(x), x)$ bzw. $A(x, s(s(0)), s(0))$ auf?

4. Aufgabe: Schreiben Sie ein Logikprogramm, das Formeln weitgehend vereinfacht – durch Eliminieren von Überflüssigen *Summanden*, die 0 sind, und *Faktoren*, die 1 sind. Dieses Programm könnte dann mit dem Differenzierprogramm kombiniert werden. Das gesuchte Programm sollte Folgendes leisten können:

Die Eingabe einer Zielklausel

$$?- \text{Einfach}(1 * F + (G + (0 + x)) * 1, H).$$

führt zu dem Rechenergebnis

$$\text{Einfach}(1 * F + (G + (0 + x)) * 1, F + (G + x)).$$

Dabei sind $x, 0, 1$ Konstanten und F, G, H Variablen, **Einfach** ist ein zweistelliges Prädikatsymbol und „*“, „+“ sind Funktionssymbole. Zur besseren Lesbarkeit verwenden wir hierbei die Infixnotation bei + und *, d. h. wir schreiben $x + y$ statt $+(x, y)$.