

# Semantik und Programmverifikation

Prof. Dr. Christoph Walther / Simon Siegler  
Technische Universität Darmstadt — Wintersemester 2008/09

## Hausaufgabe 5

---

Abgabe dieser Übung bis **Mittwoch, 21. Januar 2008, 16.30 Uhr** im Sekretariat S202/A310.

### Hausaufgabe 5.1 (Datenstrukturen und operationale Semantik) (2 Punkte)

Gegeben sei das funktionale Programm  $P = \langle D_{list}, F_{outer} \rangle$  mit  $D_{list} =$

**structure**  $\epsilon$ ,  $add(head : nat, tail : list) : list$

und  $F_{outer}$  wie üblich. Bestimmen Sie

$\text{sem}_{\text{op}} \llbracket P \rrbracket (eq_{list}(tail(add(0, \epsilon)), tail(add(outer(0), \epsilon))))$

und vergleichen Sie dieses Resultat mit dem Ergebnis, das man erhält, wenn Regel (3) des Auswertungskalküls aus Definition 2.5.4 für beliebige  $q_1, \dots, g_{n_h} \in \mathcal{T}(\Sigma(P))_{s_{h,1}, \dots, s_{h,n_h}}$  anwendbar ist.

### Hausaufgabe 5.2 (Datenstrukturen) (5 Punkte)

- (a) Zeigen Sie, dass Satz 2.2.2 auch für funktionale Programme mit Datenstrukturen gilt.
- (b) Sei  $P$  ein funktionales Programm mit Datenstrukturen, das keine Funktionsprozeduren enthält. Beweisen Sie, daß  $\rightarrow_P$  fundiert ist.  
(vgl. Übung 2.5.2)

### Hausaufgabe 5.3 (Parameterübergabeverfahren) (5 Punkte)

$P \in \mathcal{FP}$  sei ein funktionales Programm und  $t, t_1, \dots, t_n, r$  Terme aus  $\mathcal{T}(\Sigma(P))$ . Zeigen Sie:

- (a)  $\text{cbv-eval}_P(t) = \text{cbv-eval}_P(r)$ , falls  $t \Longrightarrow_P^* r$ .
- (b)  $\text{cbv-eval}_P(f(t_1, \dots, t_i, \dots, t_n)) = \text{cbv-eval}_P(f(t_1, \dots, \text{cbv-eval}_P(t_i), \dots, t_n))$ ,  
falls  $\text{cbv-eval}_P(f(t_1, \dots, t_i, \dots, t_n)) \neq \alpha$  und  $i = 1$  für  $f = if_s$ .

(vgl. Übung 2.6.4)