

Theorie der Programmierung

Wintersemester 2006/07

Übungsblatt 7

Aufgabe 1

Welche der folgenden Ausdrücke sind wohlgetypt in \mathcal{L}_2^{ti} ? Geben Sie für jeden der wohlgetypten Ausdrücke einen allgemeinsten Typ an.

- a. $\lambda x. x$
- b. $(\lambda x. x)(\lambda x. x)$
- c. **let** $f = \lambda x. x$ **in** $f f$
- d. **let** $f = \lambda x. x$ **in** **if** f *true* **then** f 1 **else** f 2
- e. $\lambda x. x x$

Aufgabe 2

Bestimmen Sie mit Hilfe des Typinferenzalgorithmus eine allgemeinste Lösung für das Typurteil

$$\lambda f : \alpha_1 \rightarrow \alpha_2. \lambda g. \lambda x. f (g x)$$

Aufgabe 3

Bestimmen Sie die small step Semantik des Ausdrucks

let **rec** *member* = $\lambda x. \lambda l. \text{not } (is_empty\ l) \ \&\& \ (x = hd\ l \ \parallel \ member\ x\ (tl\ l))$
in *member* 1 [2; 3]

Wie sieht der allgemeinste Typ der Funktion *member* aus?.

Aufgabe 4

Überprüfen Sie die Wohlgetyptheit der folgenden Ausdrücke in \mathcal{L}_3^{ti} . Versuchen Sie jeweils einen allgemeinsten Typ zu bestimmen. Bestimmen Sie auch jeweils die small step Semantik. Welche dieser Ausdrücke kann man mit Hilfe des syntaktischen Zuckers vereinfachen?

- a. $\text{cons}(1, [])$
- b. $([], [])$
- c. $\text{cons}([], [])$
- d. $\text{tl}[]$
- e. $\text{tl}(\text{cons}(1, []))$
- f. $(\text{cons}(1, []), \text{cons}(\text{true}, []))$
- g. $\text{let } l = [] \text{ in } (\text{cons}(1, l), \text{cons}(\text{true}, l))$
- h. $\text{let } l = \text{tl}(\text{cons}(1, l)) \text{ in } \text{cons}(\text{true}, l)$

Aufgabe 5

Beweisen Sie die Typsicherheit der Sprache \mathcal{L}_3^{ti} , d.h. im Einzelnen:

- a. Überlegen Sie sich, wie Werte vom Produkttyp und vom Listentyp aussehen können.
- b. Erweitern Sie den Beweis von ‘Preservation’, indem Sie die neuen small step Regeln betrachten.
- c. Erweitern Sie den Beweis von ‘Progress’, indem Sie alle neuen Formen von abgeschlossenen wohlgetypten Ausdrücken untersuchen.