
Semantik von Programmiersprachen – SS 2019

<http://pp.ipd.kit.edu/lehre/SS2019/semantik>

Blatt 12: Continuations

Besprechung: 15.07.2019

1. Welche der folgenden Aussagen sind richtig, welche falsch? (H)

- (a) `raise X; x := y - z; try skip catch X skip` ist ein While_X -Programm.
- (b) `raise X` und `while (true) do skip` sind semantisch äquivalent.
- (c) Alle partiellen Korrektheitseigenschaften sind zulässig.
- (d) Strikte Funktionen $\varphi : (D, \sqsubseteq) \rightarrow (\mathbb{B}, \leq)$ (wobei $\mathbf{ff} \leq \mathbf{tt}$) sind zulässige Prädikate

2. Kompositionalität der Fortsetzungssemantik (H)

In dieser Aufgabe sollen die Kompositionalitätsbetrachtungen für $\mathcal{D} \llbracket \cdot \rrbracket$ auf die Fortsetzungssemantik $\mathcal{C} \llbracket \cdot \rrbracket$ übertragen werden.

- (a) Erweitern Sie die Definition der Kontexte auf While_X . Passen Sie die Kontextfüllfunktion $\cdot[\cdot]$ an die Erweiterung an.
- (b) Definieren Sie die Fortsetzungssemantik $\overline{\mathcal{K}} \llbracket K \rrbracket$ eines Kontexts K analog zu $\mathcal{K} \llbracket K \rrbracket$.
- (c) Formulieren Sie ein Kompositionalitätstheorem für $\mathcal{C} \llbracket \cdot \rrbracket$ und $\overline{\mathcal{K}} \llbracket \cdot \rrbracket$ analog zu Thm. 115. Beweisen Sie es.

3. Semantik für ASM (Ü)

In Kap. 5.1 wurde eine Small-Step-Semantik für die idealisierte Assembler-Sprache ASM angegeben. In dieser Aufgabe sollen Sie nun eine denotationale Fortsetzungssemantik für ASM angeben. Dazu soll jeder Indexposition in der Instruktionsliste P eine Fortsetzung zugeordnet werden, die in einer Umgebung $\text{IEnv} = \mathbb{Z} \rightarrow (\Sigma \rightarrow \Sigma)$ gespeichert werden.

- (a) Geben Sie eine Funktion $\mathcal{I} \llbracket \cdot, \cdot \rrbracket : (\mathbb{Z} \times \text{Asm}) \rightarrow \text{IEnv} \rightarrow (\Sigma \rightarrow \Sigma)$ mit folgender Bedeutung an: Sind i eine Indexposition, I eine Instruktion und E eine Umgebung mit Fortsetzungen, dann beschreibt $\mathcal{I} \llbracket i, I \rrbracket E$ die Ausführung der Instruktion I mit Indexposition i zusammen mit der Fortsetzung aus $E(n)$, wobei n die Indexposition der Instruktion angibt, die nach I auszuführen wäre.
- (b) Geben Sie ein Funktional $F : \text{Asm list} \rightarrow \text{IEnv} \rightarrow \text{IEnv}$ an, das für eine Instruktionsliste P und einer Fortsetzungsumgebung E dieses E wie folgt erweitert: $F \llbracket P \rrbracket E$ enthält für jede Instruktionsposition n die Fortsetzung, die zuerst die Instruktion an Stelle n ausführt und danach mit der entsprechenden Fortsetzung aus E fortfährt. Verwenden Sie dazu die Funktion $\mathcal{I} \llbracket \cdot, \cdot \rrbracket$.
- (c) Geben Sie die Semantik $\llbracket P \rrbracket$ einer Instruktionsliste P an, wobei $\llbracket \cdot \rrbracket : \text{Asm list} \rightarrow (\Sigma \rightarrow \Sigma)$. Verwenden Sie dazu den kleinsten Fixpunkt des Funktionals F .
- (d) Wie könnte man die Existenz und Eindeutigkeit dieses kleinsten Fixpunkts beweisen?
- (e) Ist diese Semantik kompositional? Diskutieren Sie!