

1. Übung zu “Semantik von Programmiersprachen”, SS 2006

Abgabe schriftlicher Aufgaben: Di, 2. Mai 2006 (vor der Vorlesung)

Besprechung mündlicher Aufg.: 27. April 2006 in der Übung

Hinweise:

- Schriftliche Aufgaben sollen vor der Vorlesung abgegeben werden (Abgabe in Gruppen bis zu zwei Personen möglich).
- Mündliche Aufgaben sollen zum angegebenen Tutoriumstermin vorbereitet werden, sie werden im Tutorium präsentiert und besprochen.

Die Präsentation von mündlichen Aufgaben im Tutorium ist Bedingung für den Erwerb eines Leistungsnachweises. Bitte achten Sie selbst (mit) darauf, diese Bedingung zu erfüllen.

Mündliche Aufgaben

1.1 Schreiben Sie ein WHILE-Programm, das zu gegebenem X den Wert $\lfloor \log_2 X \rfloor$ berechnet. Zeichnen Sie den abstrakten Syntaxbaum des Programms.

1.2 Erstellen Sie den Herleitungsbaum für die operationelle Semantik der Anweisung

$$Z := 0; \text{ while } Y \leq X \text{ do } (Z := Z + 1; X := X - Y)$$

in einem Zustand $\sigma \in \Sigma$ mit $\sigma(X) = 17$ und $\sigma(Y) = 5$.

Schriftliche Aufgaben

1.3 (a) Erweitern Sie die Sprache WHILE um ein Konstrukt **repeat** c **until** b (Anweisung c wird wiederholt, bis b gilt) analog zum gleichnamigen Konstrukt in Pascal. Geben Sie entsprechende semantische Regeln an.

6 Punkte

(b) Zeigen Sie:

$$(\text{repeat } c \text{ until } b) \sim c; \text{ if } b \text{ then skip else } (\text{repeat } c \text{ until } b);$$

1.4 (a) Definieren Sie formal, was es im Sinne der operationellen Semantik bedeutet, dass eine Anweisung (1. ausgehend von einem bestimmten Zustand σ und 2. generell) *terminiert* bzw. *divergiert*.

6 Punkte

(b) Begründen Sie im Sinne Ihrer Definitionen, ob eine der folgenden Anweisungen terminiert oder divergiert:

$$\text{while } \neg(X = 1) \text{ do } (Y := Y * X; X := X - 1)$$
$$\text{while } 1 \leq X \text{ do } (Y := Y * X; X := X - 1)$$

(c) Untersuchen Sie das Terminationsverhalten der Anweisung $c_w = \text{while } b \text{ do } c_r$ für unterschiedliche b und c_r . Welche Fälle lassen sich unterscheiden?