

Praktikum Spezifikation und Verifikation

Ausdrücke mit Seiteneffekten

Dieses Aufgabenblatt beschäftigt sich mit dem Compiler-Beispiel im Abschnitt 3.3 des Tutorials. Die einfachen arithmetischen Ausdrücke aus dem Tutorial sollen zusammen mit der Stack-Maschine und dem Compiler um Seiteneffekte erweitert werden.

Aufgabe 1

Lesen Sie die Abschnitte 3.1-3.3 und 8.2 im Tutorial. Sehen Sie sich den Abschnitt über *fun_upd* der Theorie *Fun* in der Isabelle Library an.

Aufgabe 2

Erweitern Sie die Datenstruktur $(\text{'a}, \text{'v}) \text{expr}$ um eine Alternative *Assign*. Sie soll für Zuweisungen $x = e$ stehen, die einer Variable x den Wert des Ausdrucks e geben. Der Wert der Zuweisung selbst ist dabei ebenfalls der Wert der rechten Seite.

Aufgabe 3

Ändern Sie die Auswertungs-Funktion *value* so, dass sie mit den neuen Ausdrücken mit Seiteneffekten zurecht kommt. Da ein Ausdruck jetzt nicht nur einen Wert besitzt, sondern auch die Belegung von Variablen ändern kann, werden Sie den Rückgabetypp von *value* ändern müssen.

Definieren Sie dann eine Funktion $\text{isconst} :: \text{expr} \Rightarrow \text{bool}$, die Ausdrücke ohne Seiteneffekte identifiziert. Beweisen Sie: Wenn *isconst* e gilt, ändert die Auswertung von e die Variablenbelegung nicht.

Aufgabe 4

Erweitern Sie den Datentyp $(\text{'a}, \text{'v}) \text{instr}$ der Maschineninstruktionen um einen Befehl *Store* x , der den obersten Wert auf dem Stack in die Variable x schreibt (der Wert selbst soll auf dem Stack liegen bleiben). Passen Sie die Definition der Maschinen-Semantik *exec* entsprechend an. Sie werden auch hier den Rückgabetypp von *exec* ändern müssen.

Aufgabe 5

Passen Sie den Compiler aus dem Tutorial den neuen Ausdrücken und Instruktionen an. Beweisen Sie die Korrektheit Ihres Compilers.

▷ Abgabe 15. Mai 2002