

1. Übungsblatt

Ausgabe: 26.04.22

Abgabe: 03.05.22 10:00

Die Lösungen bitte in der Vorlage `uebung-XX.md` eintragen und diese in Eurem KSGM-Repository rechtzeitig committen und hochladen.

1.1 Operationale Semantik von Ausdrücken

In der Vorlesung wurde die operationale Semantik von C0 eingeführt. Geben Sie die Ableitung der Auswertung folgender Ausdrücke in der operationalen Semantik unter einem gegebenen Zustand s an.

Nutzen Sie hierzu die lineare Schreibweise wie sie in der Vorlesung für Anweisungen eingeführt wurde. Für *Ausdrücke* sieht das wie folgt aus. Wir wollen den Ausdruck $(x+y)*(x-y) == 0$ unter dem Zustand $\langle x \mapsto 6, y \mapsto 5 \rangle$ auswerten (wie auf den Vorlesungsfolien):

```
s  $\stackrel{\text{def}}{=} \langle x \mapsto 6, y \mapsto 5 \rangle$ 
| | |  $\langle x, s \rangle \rightarrow_{Aexp} 6$ 
| | |  $\langle y, s \rangle \rightarrow_{Aexp} 5$ 
| |  $\langle x + y, s \rangle \rightarrow_{Aexp} 6 + 5 = 11$ 
| | |  $\langle x, s \rangle \rightarrow_{Aexp} 6$ 
| | |  $\langle y, s \rangle \rightarrow_{Aexp} 5$ 
| |  $\langle x - y, s \rangle \rightarrow_{Aexp} 6 - 5 = 1$ 
|  $\langle (x + y) * (x - y), s \rangle \rightarrow_{Aexp} 11 * 1 = 11$ 
|  $\langle 0, s \rangle \rightarrow_{Aexp} 0$ 
 $\langle (x + y) * (x - y) == 0, s \rangle \rightarrow_{Bexp} 11 = 0 = false$ 
```

1. $(15 + (5 * x) <= 49) \parallel (6 <= x)$ mit $s \stackrel{\text{def}}{=} \langle x \mapsto 7 \rangle$
2. $(y/x == 1) \&\& (x != 0)$ mit $s \stackrel{\text{def}}{=} \langle x \mapsto 0, y \mapsto 8 \rangle$
3. $(x != 0) \&\& (y/x == 1)$ mit $s \stackrel{\text{def}}{=} \langle x \mapsto 0, y \mapsto 9 \rangle$

1.2 Operationale Semantik von Programmen

Geben Sie die Ableitung der Auswertung des folgenden C0-Programms in der operationalen Semantik (lineare Schreibweise) unter einem gegebenen Zustand $t \stackrel{\text{def}}{=} \langle a \mapsto 12, b \mapsto 8 \rangle$ an. (Sie können hier die Auswertung von Ausdrücken abkürzen).

```
// GGT(A,B)
while (b != 0) {
  if (a <= b)
    b = b - a;
  else a = a - b;
}
```