

## Einführung in die Informatik – Teil Informatik und Logik

### Übungsserie 2

**Aufgabe 1.** Welche der folgenden Zeichenketten sind Programme und welche nicht?

1.  $X_0$
2.  $X_0 \leftarrow X_0$
3.  $X_0 \leftarrow S(S(X_0))$
4.  $X_0 \leftarrow 0; X_0 \leftarrow 0$
5.  $(X_0 \leftarrow 0; X_0 \leftarrow 0)$
6.  $X_0 \leftarrow S(0)$
7. **while**  $X_0 \neq X_1$  **do**  $X_1 \leftarrow 0$  **od**
8. **while**  $X_0 \neq 0$  **do**  $X_1 \leftarrow 0$  **od**

**Aufgabe 2.**

1. Geben Sie ein Programm **zwei** an, welches  $X_0$  auf zwei, also  $S(S(0))$  setzt. Hinweis: Klammern um die sequentielle Komposition ( $;$ ) können im Folgenden weggelassen werden.
2. Geben Sie ein Programm **undef** an, welches bei keinem Input terminiert.
3. Geben Sie ein Programm **twice** an, welches  $X_0$  verdoppelt und das Ergebnis in  $X_1$  speichert.
4. Gegeben seien zwei Programme  $\sigma_1$  und  $\sigma_2$ , in denen  $X_0$  und  $X_1$  nicht vorkommen. Geben Sie ein Programm **ifthenelse** an, welches im Falle  $X_0 \neq 0$  das Programm  $\sigma_1$  ausführt, und anderenfalls das Programm  $\sigma_2$  ausführt.
5. Geben Sie ein Programm **mult** an, welches  $X_0$  mit  $X_1$  multipliziert und das Ergebnis in  $X_2$  speichert.

**Aufgabe 3.** Sei  $a$  eine beliebige natürliche Zahl. Berechnen Sie entsprechend der formalen Semantik und unter Angabe aller Zwischenschritte:

1.  $\llbracket \text{zwei}, 1 \rrbracket(a)$ , sowie
2.  $\llbracket \text{undef}, 1 \rrbracket(a)$ .

**Aufgabe 4 (optional).** Diskutieren Sie folgende Aussagen:

1. Die WHILE-Sprache ist zum praktischen Programmieren ungeeignet. Also ist sie nutzlos.
2. Eine Programmiersprache hat typischerweise einen Compiler, der sie in Maschinensprache übersetzt. Ein Programm hat also schon eine Semantik: nämlich den zugehörigen Maschinencode. Wir brauchen also keine denotationale Semantik.