

Übungsblatt 7

December 6, 2016

4. Übung

Aufgabe 7.1

Sei $k \in \mathbb{N}$ fest. Geben Sie für folgende RAM-Befehle jeweils ein äquivalentes RAM-Programm mit eingeschränktem Befehlssatz (siehe Folie 310) an, wobei Sie voraussetzen können, dass alle Register j mit $j \geq k$ den Wert $e(j) = 0$ haben.

- (a) MULT 1, das heißt $c(0) := c(0) \cdot c(1)$
- (b) INDLOAD i

Aufgabe 7.2

- (a) Ist das Problem, ob ein gegebenes LOOP-Programm zu einer Eingabe x die Ausgabe y berechnet, entscheidbar? Begründen Sie die Antwort.
- (b) Ist das Problem, ob ein gegebenes WHILE-Programm zu einer Eingabe x die Ausgabe y berechnet entscheidbar? Begründen Sie die Antwort.

Aufgabe 7.3

Für jedes LOOP-Programm P sei $\langle P \rangle$ eine geeignete Kodierung von P (ähnlich zu Gödelnummern für Turingmaschinen). Sei

$$A_{\text{LOOP}} = \{ \langle P \rangle \mid P \text{ gibt bei Eingabe 0 das Ergebnis 1 zurück} \}.$$

Welche der folgenden Beziehungen zwischen A_{LOOP} und dem Halteproblem H für Turingmaschinen treffen zu?

- (a) $A_{\text{LOOP}} \leq H$
- (b) $H \leq A_{\text{LOOP}}$

Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 7.4

Zeigen Sie, dass $A(m+1, n) > A(m, n)$ für alle $m, n \in \mathbb{N}$ gilt. Sie dürfen dabei ohne Beweis verwenden, dass $A(m, n+1) > A(m, n)$.

Bemerkung: Als Zusatz können Sie bei Interesse versuchen, beide Ungleichungen zu beweisen.