Prof. Dr. H. Brenner, Dr. L. Katthän **Osnabrück SS 2014**

Einführung in die mathematische Logik

Arbeitsblatt 19

Übungsaufgaben

Aufgabe 19.1. Sei $b \in \mathbb{N}_+$. Entwerfe ein Programm für eine Registermaschine, das bei der Eingabe von $(r_1, \ldots, r_k)$ in den ersten k Registern die Zahl $\sum_{i=1}^k r_i b^i$ berechnet, ausdruckt und anhält.

Aufgabe 19.2. Sei $b \in \mathbb{N}_{\geq 2}$. Entwerfe ein Programm für eine Registermaschine, das bei Eingabe von z im ersten Register die b-adische Ziffernentwicklung $z = \sum_{i=0}^k s_i b^i$ (mit $0 \leq r_i \leq b-1$) berechnet, nach und nach die Ziffern s_i (beginnend mit $i = 0$) ausdruckt und schließlich anhält.

Aufgabe 19.3. Sei $b \in \mathbb{N}_{\geq 2}$. Entwerfe ein Programm für eine Registermaschine, das zur Eingabe von z im ersten Register die b-adische Ziffernentwicklung $z = \sum_{i=1}^k s_i b^i$ (mit $0 \leq r_i \leq b-1$) berechnet, nach und nach die Exponenten i und die zugehörigen Ziffern s_i (beginnend mit k und s_k) ausdruckt und schließlich anhält.

Wir nennen ein Registerprogramm *Zustands-periodisch*, wenn zwei identische Zustände (d.h. identische Inhalte in allen Registern und identische Befehlszeilennummern) zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Programmablauf eingenommen werden (bei leerer Anfangsbelegung).

Aufgabe 19.4. Man gebe ein Beispiel für ein Zustands-periodisches Programm.

Aufgaben zum Abgeben

Aufgabe 19.5. (4 Punkte)

Zeige, dass ein nicht anhaltendes, Register-beschränktes Programm (d.h. es gibt eine Schranke $S \in \mathbb{N}$, die die Registerinhalte zu keinem Zeitpunkt des Programmablaufes überschreiten) Zustands-periodisch ist.

Aufgabe 19.6. (4 Punkte)

Man gebe ein Beispiel für ein nicht anhaltendes Registerprogramm, das keine Periodizität im Ablauf der Befehlsnummern besitzt.