Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät
Compilerbau und Softwareanalyse

Hannes Diener
Philipp Reh

Grundlagen der Theoretischen Informatik

Sommersemester 2013

Übungsblatt 8

Aufgabe 1
Wie wir in der Vorlesung gesehen haben, ist die Menge der Funktionen $\mathbb{N} \to \mathbb{N}$ überabzählbar.

a. Ändern Sie das dortige Argument so ab, daß es zeigt, daß sogar schon die Menge aller Funktionen $\mathbb{N} \to \{0, 1\}$ überabzählbar ist.

b. Zeigen Sie, daß die Menge aller Teilmengen von $\mathbb{N}$ überabzählbar ist. Nehmen Sie hierfür an, daß es eine Aufzählung $A_1, A_2, \ldots$ aller Teilmengen von $\mathbb{N}$ gibt und betrachten $B = \{n \mid n \notin A_n\}$

c. Was haben die beiden oberen Teilaufgaben gemeinsam?

Aufgabe 2
Geben Sie eine Turing-Maschine an, die ein Eingabewort w verdoppelt; also ww als Ausgabe hat. (D.h. realisieren Sie die Idee zu M_3 aus der Vorlesung.)

Aufgabe 3
Konstruieren Sie „die" Turingmaschine $T_{bin?}$ aus der Vorlesung.

Aufgabe 4
Konstruieren Sie eine Turingmaschine, die die Funktion $f_- : \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ definiert durch $f_-(n) = \max\{0, n - 1\}$ berechnet.

Aufgabe 5
In der Vorlesung haben wir den folgenden Satz kennengelernt:

Satz. *Seien für* $i = 1, 2$ $T_i = (Q_i, \Sigma, \Gamma, B, s_i, F_i, \delta_i)$.

Des Weiteren nehmen wir an, daß jede akzeptierende Berechnung von T_1 *in einer Konfiguration der Form* $(\alpha, q, a_1 a_2 \dots a_n \beta)$ *endet, wobei* $\alpha, \beta \in B^*$ *und* $a_1, \dots, a_n \in \Sigma$.

Dann gilt

$$[\![T_1; T_2]\!] = [\![T_2]\!] \circ [\![T_1]\!] \ .$$

Zeigen Sie, daß die umrandete Bedingung notwendig ist.