Prof. Carsten Lutz/Dr. Stefan Göller Sommersemester 2013

Theoretische Informatik 2

Ungewertete Aufgaben, Blatt 2

Besprechung: In Ihrer Übung in KW 18

---

1. Sei $\Sigma = \{a, b, c\}$. Geben Sie eine (nicht-terminierende) deterministische Turingmaschine $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, \Delta, F)$ an, die auf leerer Eingabe alle Wörter über Σ aufzählt, d.h. für einen ausgezeichneten (Aufzähl-)Zustand $q \in Q$ soll gelten

$$\not\flat q_0 \not\flat \vdash_{\mathcal{A}}^* \not\flat q u \not\flat \qquad \text{für alle } w \in \Sigma^*.$$

2. Geben Sie eine Turingmaschine an, die folgende Sprache erkennt (nutzen Sie dabei Nichtdeterminismus):

$$\left\{ \$a^{n_1}\$a^{n_2} \cdots \$a^{n_k}\#a^m \mid k, n_1, \ldots, n_k, m \geq 0, \exists I \subseteq \{1, \ldots, k\} : m = \sum_{i \in I} n_i \right\}$$

3. Zeigen Sie, dass eine Sprache L von einer Turingmaschine erkannt werden kann genau dann, wenn L von einer Turingmaschine mit einseitig unendlichem Band erkannt werden kann.

Hinweis: Eine Turingmaschine $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, \Delta, F)$ arbeitet mit *einseitig unendlichem Band*, wenn gilt:

a) $\not\in \Gamma \setminus \Sigma$ ist ein spezieller *Linksbegrenzer*.

b) Falls $(q, \not, a, d, q') \in \Delta$, dann $a = \not$ und $d = r$, d.h. $\not$ darf weder überschrieben noch überschritten werden.

c) In der Startkonfiguration steht der Linksbegrenzer unmittelbar links von der Eingabe, d.h.

$$L(\mathcal{A}) = \{w \in \Sigma^* \mid \not q_0 w \vdash_{\mathcal{A}}^* k \text{ mit } k \text{ akzept. Stoppkonfiguration}\}.$$

4. Zeigen Sie, dass für jede Turingmaschine $\mathcal{A}$ mit Eingabealphabet Σ eine Turingmaschine $\mathcal{A}'$ mit Bandalphabet $\Sigma \uplus \{\not, 0, 1\}$ existiert mit $L(\mathcal{A}) = L(\mathcal{A}')$.