

## 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  $\Sigma$  aufzählt, d.h. für einen Zustand  $q \in Q$  soll gelten

$$\forall q_0 \# \vdash_{\mathcal{A}}^* \# q w \# \quad \text{für alle } w \in \Sigma^*.$$

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

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

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)  $\# \in \Gamma \setminus \Sigma$  ist ein spezieller *Linksbegrenzer*.
- b) Falls  $(q, \#, a, d, q') \in \Delta$ , dann  $a = \#$  und  $d = r$ , d.h.  $\#$  darf weder überschrieben noch überschritten werden.
- c) In der Startkonfiguration steht der Linksbegrenzer unmittelbar links von der Eingabe, d.h.

$$L(\mathcal{A}) = \{w \in \Sigma^* \mid \# q_0 w \vdash_{\mathcal{A}}^* k \text{ mit } k \text{ akzept. Stoppkonfiguration}\}.$$