

Übungsblatt 11

Aufgabe 1. Wahr oder falsch?

- (a) Jeder linear beschränkte Automat ist eine Turingmaschine.
- (b) Eine Turingmaschine darf nie das Blankensymbol \square auf das Band schreiben.
- (c) Es gibt überabzählbar unendlich viele Wörter über einem endlichen Alphabet.
- (d) Es gibt abzählbar unendlich viele berechenbare Funktionen $f : \mathbb{N}^k \rightarrow \mathbb{N}$.
- (e) Es gibt überabzählbar unendlich viele Funktionen $f : \mathbb{N}^k \rightarrow \mathbb{N}$.

Aufgabe 2. Geben Sie eine Turingmaschine an, die die Sprache

$$\{w\#w \mid w \in \{a, b\}^*\}$$

akzeptiert. Geben Sie die Läufe auf den Wörtern $aba\#aba$ und $ba\#bab$ an.

Aufgabe 3. Gegeben sei die Turingmaschine $(Q, \Sigma, \Sigma \cup \{\square\}, \delta, z_0, \square, \{z_2\})$ mit $Q = \{z_0, z_1, z_2\}$, $\Sigma = \{0, 1\}$ und folgenden Transitionen:

$$\begin{aligned}\delta(z_0, 0) &= (z_0, 0, R) \\ \delta(z_0, 1) &= (z_0, 1, R) \\ \delta(z_0, \square) &= (z_1, 0, L) \\ \delta(z_1, 0) &= (z_1, 0, L) \\ \delta(z_1, 1) &= (z_1, 1, L) \\ \delta(z_1, \square) &= (z_2, \square, R)\end{aligned}$$

- (a) Untersuchen Sie, wie sich die Turingmaschine auf den Eingaben 10 , 11 und 110 verhält. Was tut sie allgemein bei Eingaben $w \in 1\{0, 1\}^* \cup \{0\}$?
- (b) Wie verändert sich das Verhalten, wenn man die Transition $\delta(z_0, \square) = (z_1, 0, L)$ durch $\delta(z_0, \square) = (z_1, 1, L)$ ersetzt?

Aufgabe 4. Geben Sie eine Turingmaschine an, die bei Eingabe $w \in \{a, b\}^*$ das Wort ww auf das Band schreibt, den Lesekopf auf das erste Zeichen von ww bewegt und in einen Endzustand übergeht.