

## 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.