

# Einführung in die Theoretische Informatik I/ Grundlagen der Theoretischen Informatik Sommersemester 2007 11. Aufgabenblatt

Ausgabe: 02. 07. 2007

Besprechung: 10./11. 07. 2007

---

## 1 Turing-Maschinen 1

Geben Sie eine Turing-Maschine  $M_1$  an, die ein Wort  $w \in \{a, b\}^*$  als Eingabe bekommt und bei ungerader Wortlänge das mittlere Zeichen von  $w$  durch ein  $c$  ersetzt, bei gerader Wortlänge  $> 0$  die beiden mittleren Zeichen durch  $cs$  ersetzt und das leere Wort als Eingabe unverändert lässt.

## 2 Turing-Maschinen 2

Gegeben sei die Turing-Maschine  $M_2 = (\{s_0, s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6\}, \{a, b, 0, 1, \#\}, \delta_2, s_0)$  mit:

$$\delta_2(s_0, \#) = (s_1, L)$$

$$\forall x \in \{a, b\} (\delta_2(s_1, x) = (s_1, L))$$

$$\delta_2(s_1, \#) = (s_2, R)$$

$$\forall x \in \{a, b\} (\delta_2(s_2, x) = (s_3, R))$$

$$\delta_2(s_2, \#) = (s_6, 0)$$

$$\delta_2(s_3, a) = (s_4, R)$$

$$\delta_2(s_3, b) = (s_5, R)$$

$$\delta_2(s_3, \#) = (s_6, 0)$$

$$\forall x \in \{a, b\} (\delta_2(s_4, x) = (s_4, R))$$

$$\delta_2(s_4, \#) = (s_6, 1)$$

$$\forall x \in \{a, b\} (\delta_2(s_5, x) = (s_5, R))$$

$$\delta_2(s_5, \#) = (s_6, 0)$$

$$\forall x \in \{0, 1\} (\delta_2(s_6, x) = (h, R))$$

Alle nicht aufgeführten Übergänge seien undefiniert.

1. Beschreiben Sie die Arbeitsweise von  $M_2$  informell.
2. Geben Sie die Rechnung von  $M_2$  für die Eingabe *baba* an.

### 3 Turing-Maschinen 3

Die in der Vorlesung vorgestellte Turing-Maschine  $\mathcal{C}$  berechnet die Funktion  $m_2 : \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{N}_0$  mit  $m_2(n) = 2 \cdot n$  (Unärdarstellung). Beschreiben Sie informell, wie eine TM  $M_3$  für  $p_2 : \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{N}_0$  mit  $p_2(n) = 2^n$  arbeiten würde.