

**Theoretische Informatik I**  
**Übungsblatt 6**

*zur Vorlesung von Prof. J. Dassow  
im Wintersemester 2013/14 am HPI*

1. Zeigen Sie, dass es zu jeder Turing-Maschine  $M$  eine Turing-Maschine  $M'$  mit

$$f_{M'}(w) = \begin{cases} 1 & \text{falls } f_M(w) \text{ definiert ist,} \\ \text{nicht definiert} & \text{sonst} \end{cases}$$

gibt.

2. Man konstruiere eine Turing-Maschine  $M$  mit einem Eingabealphabet  $X$ ,  $\{a, b, \#\} \subseteq X$ , deren induzierte Funktion  $f_M$  durch

$$f_M(w) = \begin{cases} w\#w & \text{für } w \in \{a, b\}^*, \\ \text{nicht definiert} & \text{sonst} \end{cases}$$

definiert ist.

3. Es sei  $M = (2, X, Z, z_0, Q, \delta)$  eine zwei Band Turing-Maschine. Ferner sei

$$(z, w_e, xw'_e, w_1, x_1w'_1, w_2, x_2w'_2, w_a, \lambda)$$

mit  $z \in Z$ ,  $w_e, w'_e, w_1, w'_1, w_2, w'_2, w_a \in X^*$  und  $x, x_1, x_2 \in X$  eine Konfiguration von  $M$ . Geben Sie die Konfiguration von  $M$  an, die durch Anwendung von

$$\delta(z, x, x_1, x_2) = (z', x'_1, x'_2, x', L, R, N, R)$$

entsteht.

4. Zeigen Sie, dass es zu jeder Mehrband-TURING-Maschine  $M$  (d.h.  $M$  ist  $k$ -Band-TURING-Maschine für ein  $k \geq 1$ ) eine Mehrband-TURING-Maschine  $M'$  so gibt, dass  $f_M = f_{M'}$  gilt und  $M'$  auf dem Eingabeband keine Bewegung des Kopfes nach links vollführt.