

Übung zur Vorlesung  
**Einführung in Berechenbarkeit, Komplexität und Formale Sprachen**  
 WS 2004/05  
 Blatt 2

**AUFGABE 5** (5 Punkte):

Beschreiben Sie formal eine 1-Band DTM, die die Eingabe  $x\#y$  mit  $x, y \in \{0, 1\}^*$  in  $y\#x$  überführt. Untersuchen Sie, wieviel Zeit und Platz Ihre Maschine dafür in Abhängigkeit von  $|x\#y|$  benötigt (im Groß-O-Kalkül).

**AUFGABE 6** (5 Punkte):

Gegeben sei die folgende 1-Band DTM  $M = (Q, \Sigma, \delta, \Gamma, q_0, F)$  mit  $Q = \{q_0, \dots, q_8\}$ ,  $\Sigma = \{0, 1\}$ ,  $\Gamma = \{0, 1, B\}$ ,  $F = \{p_8\}$  und der Übergangsfunktion

$\delta$	0	1	B
$q_0$	$(q_1, 0, R)$	–	–
$q_1$	$(q_1, 0, R)$	$(q_2, 1, R)$	–
$q_2$	–	$(q_2, 1, R)$	$(q_3, B, L)$
$q_3$	–	$(q_4, B, L)$	–
$q_4$	$(q_4, 0, L)$	$(q_4, 1, L)$	$(q_5, B, R)$
$q_5$	$(q_6, B, R)$	$(q_8, 1, L)$	$(q_8, B, R)$
$q_6$	$(q_7, 0, R)$	$(q_7, 1, R)$	$(q_8, B, R)$
$q_7$	$(q_7, 0, R)$	$(q_7, 1, R)$	$(q_3, B, L)$
$q_8$	–	–	–

Welche Sprache  $L \subseteq \{0, 1\}^*$  wird von  $M$  akzeptiert? Begründen Sie Ihre Antwort.

**AUFGABE 7** (5 Punkte):

In der Vorlesung wurde die formale Definition für eine 1-Band DTM gegeben (Satz 2.1). Diese sei im folgenden mit  $M_{Madh}$  bezeichnet. Im WS 2003/04 wurde von Prof. Blömer eine leicht abgewandelte Definition einer DTM eingeführt, die wir hier  $M_{Blömer}$  nennen (siehe Link auf unserer Webseite zum Skript von Prof. Blömer !)

Vergleichen Sie die beiden formalen Definitionen der Maschinen. Erläutern Sie wesentliche Unterschiede im formalen Aufbau, Arbeitsweise und Übergangsfunktion.

Zeigen Sie, dass beide Definitionen die gleiche Klasse von Problemen lösen, indem Sie die Simulation der DTM  $M_{MadH}$  durch die DTM  $M_{Blömer}$  darstellen.

**AUFGABE 8** (5 Punkte):

Zeigen Sie nun die Rückrichtung, d.h. die Simulation von  $M_{Blömer}$  durch  $M_{MadH}$ .