

Übungen zur Vorlesung
Informatik III (Theoretische Informatik)
 Winter Semester 2002/2003
 Blatt 1

AUFGABE 3 (2 Punkte):

Schau Dir die Definition einer Turingmaschine (TM) an und beantworte die folgenden Fragen.

- a) Kann eine TM jemals das Leerzeichen B auf das Band schreiben?
- b) Kann das Eingabealphabet Σ dasselbe Alphabet wie das Bandalphabet Γ sein?
- c) Kann eine TM nur einen Zustand besitzen?

AUFGABE 4 (2 Punkte):

Betrachte die Turingmaschine für die Sprache $L = \{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$, die in der Vorlesung vorgestellt worden ist. Gib die aufeinanderfolgenden Konfigurationen der Maschine bei folgenden Eingaben an.

- a) 011
- b) 0101
- c) 0011

AUFGABE 5 (2 Punkte):

Gegeben sei die im Folgenden definierte Turingmaschine M . Es ist $Q = \{q_0, \dots, q_4\}$, $F = \emptyset$, $\Sigma = \{0, 1\}$ und $\Gamma = \{0, 1, B\}$. Der Startzustand ist q_0 , und die Zustandsübergangsfunktion ist durch folgende Tabelle beschrieben, wobei ein Stoppen durch einen Strich angezeigt wird.

	0	1	B
q_0	$(q_0, 0, R)$	$(q_0, 1, R)$	(q_1, B, L)
q_1	(q_2, B, R)	(q_3, B, R)	—
q_2	$(q_4, 0, L)$	$(q_4, 0, L)$	$(q_4, 0, L)$
q_3	$(q_4, 1, L)$	$(q_4, 1, L)$	$(q_4, 1, L)$
q_4	$(q_4, 1, R)$	$(q_4, 0, R)$	(q_1, B, L)

Angenommen, das Band von M enthält als Eingabe ein beliebiges $w \in \Sigma^*$ beginnend bei der Position eins. Wie hat sich der Bandinhalt von M gegenüber dem anfänglichen Inhalt geändert, nachdem M auf w gestoppt hat?

AUFGABE 6 (2 Punkte):

Beschreibe formal eine 1-Band-Turingmaschine, die die Eingabe $x \# y$ mit $x, y \in \{0, 1\}^*$ in $y \# x$ überführt. Untersuche, wieviel Zeit und Platz Deine Maschine dafür in Abhängigkeit von $|x \# y|$ benötigt (im O-Kalkül).