

Übungen zur Vorlesung

Informatik-III

Winter 2006/2007

Blatt 5

AUFGABE 14:

Welche Sprache wird durch die folgende Turingmaschine akzeptiert? Wird diese Sprache von der Maschine auch entschieden?

$$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}, \Sigma = \{0, 1\}, \Gamma = \{0, 1, X, Y, \sqcup\}, F = \{q_{accept}\},$$

$q_5 = q_{reject}$ ist der verwerfende, $q_6 = q_{accept}$ der akzeptierende Zustand.

δ	0	1	X	Y	\sqcup
q_0	(q_1, X, R)	$(q_0, 1, R)$	(q_6, X, R)	(q_6, Y, R)	(q_0, \sqcup, R)
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	(q_6, X, R)	(q_1, Y, R)	(q_6, \sqcup, R)
q_2	$(q_4, 0, L)$	$(q_6, 1, R)$	(q_3, X, R)	(q_2, Y, L)	(q_6, \sqcup, R)
q_3	$(q_6, 0, R)$	$(q_6, 1, R)$	(q_6, X, R)	(q_3, Y, R)	(q_5, Y, R)
q_4	$(q_4, 0, L)$	$(q_6, 1, R)$	(q_0, X, R)	(q_6, Y, R)	(q_6, \sqcup, R)
q_{accept}	—	—	—	—	—
q_{reject}	—	—	—	—	—

AUFGABE 15:

Eine 2-dimensionale Turingmaschine hat im Gegensatz zur 1-Band-Turingmaschine statt des ein-dimensionalen Bandes ein 2-dimensionales Speicherband (unendliches Schachbrett) beschrieben durch ein Paar $(x, y) \in \mathbb{N}^2$.

Zu Beginn der Rechnung steht die Eingabe x in den Feldern $(1, 1)$ bis $(|x|, 1)$ und der Lese-Schreibkopf auf dem Feld $(1, 1)$. Die zulässigen Kopfbewegungen sind O, R, L und U für “gehe nach oben“, “gehe nach rechts“, “gehe nach links“ und “gehe nach unten“.

Zeigen Sie, dass jede 2-dimensionale Turingmaschine M durch eine normale 1-Band-Turingmaschine M' simuliert werden kann (Es genügt eine informelle Beschreibung der Arbeitsweise von M').

AUFGABE 16:

Beschreiben Sie Turing-Maschinen, die für die Eingabe $\langle a^u \# b^v \rangle$ (Teilaufgaben 2 und 3) bzw. $\langle a^u \rangle$ (Teilaufgaben 1 und 4) akzeptiert und das Ergebnis der folgenden mathematischen Operationen auf das Band schreibt. Hinweis: u und v sind also Zahlen in unärer Darstellung.

1. Berechne: $u + 1$
2. Berechne: $u + v$
3. Berechne: $u \cdot v$
4. Berechne: $u!$

AUFGABE 17:

Sei $L \subseteq \{0, 1\}^*$ eine Sprache. Weiter sei die Sprache \tilde{L} gegeben durch

$$\tilde{L} := \{1\omega \mid \omega \in L\}.$$

Angenommen, \tilde{L} ist entscheidbar. Gilt dies dann auch für L ? Begründen Sie Ihre Antwort.

AUFGABE 18:

Seien L, L' zwei Sprachen mit $L' \subseteq L$. Ferner sei L' entscheidbar. Ist L dann immer entscheidbar? Begründen Sie Ihre Antwort.