Formale Grundlagen 2

Übungsblatt Nr. 4

ausgegeben am 16. November 2001

Aufgabe 17 *Gegeben sei folgende deterministische Turingmaschine* $\mathcal{M}$:

$$Q = \{q_0, q_1, f, r, \lambda, \rho, \tau\}$$
$$\Sigma = \{0, 1\}$$
$$\Gamma = \{0, 1, \sqcup, X\}$$
$$F = \{q_1\}$$

$$\delta \colon Q \times \Gamma \longrightarrow Q \times \Gamma \times \{L, S, R\}$$

$$\delta(q_0, 1) = \delta(r, 1) = (r, 1, R)$$
$$\delta(q_0, 0) = \delta(r, 0) = (\tau, X, R)$$
$$\delta(\tau, 1) = (\lambda, X, S)$$
$$\delta(\lambda, 1) = \delta(\rho, X) = (\rho, X, R)$$
$$\delta(\lambda, X) = \delta(\rho, 1) = (\lambda, X, L)$$
$$\delta(f, \sqcup) = (q_1, \sqcup, S)$$
$$\delta(f, X) = (f, X, R)$$
$$\delta(\lambda, \sqcup) = (f, \sqcup, R)$$

Identifizieren Sie die von $\mathcal{M}$ *akzeptierte Wortmenge* $L(\mathcal{M})$.

Aufgabe 18 *Konstruieren Sie eine Turingmaschine, welche die folgende Menge von Wörtern akzeptiert:*

$$L = \{1^k 2^m 1^k \mid k, m \in \mathbb{N}_0\}$$

Es genügt,eine formale Beschreibung der Arbeitsweise dieser Turingmaschine.

Aufgabe 19 *Gegeben sei die folgende Turingmaschine* $\mathcal{A}$*:*

$$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$$
$$\Sigma = \{1\}$$
$$\Gamma = \{1, \sqcup\}$$
$$F = \{q_3\}$$

Die Überführungsfunktion δ *von* $\mathcal{A}$ *ist die folgende partielle Abbildung*

$$Q \times \Gamma \longrightarrow Q \times \Gamma \times \{L, S, R\}$$

$$\delta(q_0, 1) = (q_0, 1, R)$$
$$\delta(q_0, 0) = \delta(q_1, 1) = (q_1, 1, R)$$
$$\delta(q_1, \sqcup) = (q_2, \sqcup, L)$$
$$\delta(q_2, 1) = (q_3, \sqcup, S)$$

Schreiben Sie eine Berechnung, beginnend mit dem Input

$$q_0 11101111$$

Formulieren Sie eine Vermutung, welche Funktion die Turingmaschine $\mathcal{A}$ berechnet.

Aufgabe 20 *Konstruieren Sie eine Turingmaschine, welche von einem vorgelegten Wort über dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1, 2\}$ entscheidet, ob es ein Palindrom als Teilwort enthält. (Ein Palindrom ist dabei ein Wort, welches, gelesen von von hinten nach vorne, dieselbe Zeichenfolge ergibt wie das ursprüngliche Wort.)*

Aufgabe 21 *Konstruieren Sie eine Turingmaschine, welche die folgende Sprache L erzeugt. L besteht dabei aus den Wörtern über dem Alphabet $\{0, 1\}$, welche einen String $0^k 1^k$ $(k > 0)$ als Teilwort enthalten.*