auszuarbeiten bis 14. November 2003

Aufgabe 16. Geben Sie eine informale Beschreibung der Arbeitsweise einer Turingmaschine, welche die Funktion $f(n) = n^2$ berechnet. Wir nehmen dabei an, daß $n > 0$ auf dem Eingabeband durch n Einsen gegeben ist. Hinweis: Sie können die Maschine mit mehreren Bändern ausstatten.

Aufgabe 17. Sei $w \in \{0,1\}^*$. Wir bezeichnen mit w^{-1} das Wort aus $\{0,1\}^*$, welches sich ergibt, indem man w von hinten nach vorn liest.
Gegeben sei die Sprache $L := \left\{ aa^{-1} \,\middle|\, a \in \{0,1\}^* \right\}$. Geben Sie eine Turingmaschine M an, so daß $L = L(M)$.

Aufgabe 18. Geben Sie eine Turingmaschine an, die das Minimum gegebener positiver natürlicher Zahlen $p_1, ..., p_n$, $(n > 0)$ berechnet. Dazu nehmen wir an, daß für jedes $1 \leq i \leq n$ die Zahl p_i auf dem Eingabeband durch p_i Einsen repräsentiert ist und die Eingabezahlen durch eine Null getrennt sind. Nach erfolgreicher Berechnung möge auf dem Ausgabeband $\min\{p_1, ..., p_n\}$ stehen. Hinweis: Sie dürfen mehrere Bänder verwenden.

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

$$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$$
$$\Sigma = \{0, 1\}$$
$$\Gamma = \{0, 1, \sqcup\}$$
$$F = \{q_3\}$$

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

$$Q \times \Gamma \to Q \times \Gamma \times \{L, S, R\}$$
$$\delta(q_0, 1) = (q_0, 1, R)$$
$$\delta(q_0, 0) = \delta(q_1, 1) = (q_1, 1, R)$$
$$\delta(q_1, \sqcup) = (q_2, \sqcup, L)$$
$$\delta(q_2, 1) = (q_3, \sqcup, S)$$

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 die folgende Sprache L erzeugt. L besteht dabei aus den Wörtern über dem Alphabet $\{0, 1\}$, welche einen String 0^k1^k, $k > 0$ als Teilwort enthalten.