Lehrstuhl für Informatik 1
Prof. Dr. Berthold Vöcking
Alexander Skopalik

WS 2007/08
18.10.2007

Übung zur Vorlesung
Berechenbarkeit und Komplexität

Blatt 1

Aufgabe 1.1: **(10 Punkte)**

Eine Turingmaschine $M = (Q, \Sigma, \Gamma, B, q_0, \bar{q}, \delta)$ sei wie folgt gegeben: $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, \bar{q}\}$, $\Sigma = \{0, 1\}$, $\Gamma = \Sigma \cup \{B\}$, und δ durch die folgende Tabelle:

	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)	$(\bar{q}, B, R)$
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)

Beschreibe das Verhalten von M auf einer beliebigen Eingabe $w \in \{0, 1\}^*$.

Aufgabe 1.2: **(10 Punkte)**

Beschreibe formal (vergleiche Aufgabe 1.1) eine TM, die die Sprache

$$L = \{w \mid w \in \{0, 1\}^*, |w| \text{ ist gerade}\}$$

entscheidet.

Aufgabe 1.3: **(20 Punkte)**

(a) Beschreibe formal (vergleiche Aufgabe 1.1) eine TM, die auf Eingabe einer Binärzahl $w \in \{0, 1\}^* \setminus \{\epsilon\}$ den Wert $2 \cdot w$ berechnet. Das höchstwertige Bit stehe jeweils links.

(b) Beschreibe formal eine TM, die auf Eingabe einer Binärzahl $w \in \{0, 1\}^* \setminus \{\epsilon\}$ den Wert $w + 1$ berechnet. Das höchstwertige Bit stehe jeweils links.

(c) Beschreibe formal eine TM, die die Sprache

$$L = \{w \mid w \in \{1\}^*, |w| = 2^k, k \in \mathbf{N}\}$$

entscheidet.

Gib die Idee deiner Vorgehensweise an und kommentiere entsprechend dein Programm.

Abgabe: Bis Donnerstag, den 25.10. um 12.00 Uhr im Sammelkasten am Lehrstuhl.