

Übung zur Vorlesung
**Einführung in Berechenbarkeit, Komplexität und Formale
 Sprachen**
 WS 2004/05
 Blatt 3

AUFGABE 9 (5 Punkte):

Beschreiben Sie formal eine 1-Band DTM, die bei Eingabe $x\#y$ mit $x, y \in \{0, 1\}^*$ folgendes leistet: x und y werden als Binärzahl angesehen. In der ersten Phase werden x und y unter Anwendung der Spurtechnik übereinander geschrieben und anschließend sollen x und y binär addiert werden, d.h. es soll als Resultat auf dem Band die Binärdarstellung der Summe der Binärzahlen x und y stehen. Auftretende Überträge sollen während der Rechnung in den Zuständen „gespeichert“ werden.

AUFGABE 10 (5 Punkte):

Gegeben seien Definition und Funktionstabelle für eine DTM M :

$$Q = \{q_0, \dots, q_5\}, F = \{q_5\}, \Sigma = \{0, 1\}, \Gamma = \{0, 1, B, X, Y\}$$

δ	0	1	B	X	Y
q_0	(q_1, X, R)	—	—	—	—
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	(q_4, Y, R)	—	(q_1, Y, R)
q_2	$(q_4, 0, L)$	—	—	(q_3, X, R)	(q_2, Y, L)
q_3	—	(q_4, Y, R)	(q_5, Y, R)	—	(q_3, Y, R)
q_4	$(q_4, 0, L)$	—	(q_2, Y, R)	(q_0, X, R)	—
q_5	—	—	—	—	—

Beschreiben Sie informal die Arbeitsweise der DTM und geben Sie die Sprache L an, die von M akzeptiert wird. Entscheidet M die Sprache L ? Falls nicht, geben Sie an, warum nicht und modifizieren Sie die Tabelle so, dass M L entscheidet.

AUFGABE 11 (5 Punkte):

Gegeben sei eine 2-Band-DTM zur Berechnung der partiellen Funktion $f : \{0, 1\}^* \rightarrow \{0, 1\}^*$, mit

$$f(w) = \begin{cases} 0^n & : \text{ falls } w = 0^n 1^n \text{ für ein } n \in \mathbb{N}, n \geq 1 \\ \text{nicht definiert} & : \text{ sonst} \end{cases}$$

Band 1 dient als Eingabeband; Band 2 ist für die Ausgabe reserviert.

Beschreiben Sie nun informal die Arbeitsweise für das Eingabewort w und geben Sie die Definition für eine Übergangsfunktion δ und die einzelnen Zustandsübergänge an.

AUFGABE 12 (5 Punkte):

Gegeben sei folgende Sprache $L = \{w\#w \mid w \in \{0,1\}^*\}$

- a Beschreiben Sie informal (ohne explizite Angabe einer Funktion δ) eine 1-Band-DTM, die L entscheidet. Analysieren Sie die Laufzeit.
- b Beschreiben Sie nun informal eine 2-Band-DTM, die L entscheidet und analysieren Sie die Laufzeit (Zeit $O(n)$ ist möglich !)