

Übungen zur Vorlesung
Theoretische Informatik
WS 10/11
Blatt 8

Aufgabe 8.1

Säubere folgende kontextfreie Grammatik.

$$V = \{S, A, B, C, D, E\}$$

P in Regelnotation:

$$S \rightarrow AC|EC|BB$$

$$A \rightarrow SCE|Ab$$

$$B \rightarrow Da|DB|AC$$

$$C \rightarrow CB|DDb$$

$$D \rightarrow aD|b$$

$$E \rightarrow Ea|SCA$$

S = Startvariable

Aufgabe 8.2

Gegeben ist die Turingtafel eines nicht deterministisch arbeitenden Einband-LBA, der die Sprache $L = \{ww|w \in \{0, 1\}^+\}$ erkennt.

$$\Sigma = \{0, 1, \hat{0}, \hat{1}\}$$

$$\Gamma = \{0, 1, \hat{0}, \hat{1}, \bar{0}, \bar{1}, \#\}$$

$$Z = \{m_0, m_1, v^0, v^1, z_0, z_1, t^0, t^1, z_e\}$$

m_0 = Startzustand

$$E = \{z_e\}$$

δ	0	1	$\hat{0}$	$\hat{1}$	$\bar{0}$	$\bar{1}$	#
m_0	$(m_1, \hat{0}, R)$	$(m_1, \hat{1}, R)$					
m_1	$(m_1, \bar{0}, R),$ $(v^0, \#, R)$	$(m_1, \bar{1}, R),$ $(v^1, \#, R)$	$(t^0, \hat{0}, L)$	$(t^1, \hat{1}, L)$			
v^0	\rightarrow	\rightarrow	$(z_0, \hat{0}, L)$				\rightarrow
v^1	\rightarrow	\rightarrow		$(z_0, \hat{1}, L)$			\rightarrow
z_0	$(z_1, \hat{0}, L)$	$(z_1, \hat{1}, L)$					
z_1	\leftarrow	\leftarrow	$(t^0, \#, R)$	$(t^1, \#, R)$	$(v^0, \#, R)$	$(v^1, \#, R)$	\leftarrow
t^0			$(z_e, \hat{0}, N)$				\rightarrow
t^1				$(z_e, \hat{1}, N)$			\rightarrow

Der Übersichtlichkeit halber, wurden Rechenschritte der Turingmaschine, welche Zustand und Bändeintrag gleich lassen mit einem Pfeil \rightarrow bzw. \leftarrow abgekürzt, der angibt in welche Richtung der Kopf verschoben wird.

Finde für das Wort 010010 eine Konfigurationsfolge, mit der der LBA das Wort akzeptiert.

Aufgabe 8.3

Gib eine Einband DTM an, die für eine Eingabe $w \in \{1\}^*$ die Binärdarstellung dieser unären Zahl auf das Band schreibt. Am Ende der Rechnung soll nur die Binärdarstellung auf dem Band und der Lesekopf auf dem ersten Zeichen des Ergebnisses stehen. Notiere δ in Form einer Turingtafel. Beschreibe die Arbeitsweise und die Funktion der einzelnen Zustände.

Aufgabe 8.4

Gib die Turingtafel einer Einband-DTM an, die folgende Sprache L erkennt.

$$L = \{w = 0^{k_0}10^{k_1}1\dots10^{k_n} \mid 0 \leq k_0 < k_1 < \dots < k_n \text{ und } 0 \leq n = |w|_1\}$$

Die Wörter in L bestehen aus durch Einsen getrennte Nullerblöcke, deren Größe streng monoton steigend ist. Der erste Nullerblock darf dabei als einziger leer sein.

Beschreibe die Arbeitsweise der DTM und die Funktion der einzelnen Zustände.