

Übungen zur Vorlesung
Theoretische Informatik
WS 13/14
Blatt 8

Aufgabe 8.1

Bringe folgende kontextsensitive Grammatik in Kuroda Normalform: $V = \{S, X, Y\}$, $\Sigma = \{a, b, c\}$, Startvariable S und Regeln

$$\begin{array}{ll} S \rightarrow abc|aXbc & Xc \rightarrow Xcc|bXcc \\ Xb \rightarrow bX & bXc \rightarrow Ybbcc \\ bY \rightarrow Yb & aY \rightarrow aa|aaX \end{array}$$

Aufgabe 8.2

Gib die Turingtafel eines DLBAs an, der die folgende Sprache über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$ erkennt:

$$L\{a^i b^j c^k \mid 0 \leq i \leq j \leq k\}.$$

Beschreibe die Arbeitsweise des DLBAs und die Funktion der einzelnen Zustände.

Hinweis: Die Startkonfiguration für einen (D)LBA mit Startzustand z_0 auf Eingabe $a_1 \dots a_{n-1} a_n$ ist $z_0 a_1 \dots a_{n-1} \hat{a}_n$.

Aufgabe 8.3

Sei folgender DLBA gegeben:

$$\Sigma = \{0\}$$

$$\Gamma = \{0, \hat{0}, \emptyset\}$$

$$Z = \{q_0, s_0, s_1, s_2, q_m, q_z, q_e\}$$

q_0 = Startzustand

$$E = \{q_e\}$$

δ	0	\emptyset	$\hat{0}$
q_0	$(s_1, \hat{0}, R)$		$(q_e, 0, N)$
s_0	$(s_1, 0, R)$	\rightarrow	
s_1	(s_0, \emptyset, R)	\rightarrow	(q_m, \emptyset, L)
q_m	$(q_z, \hat{0}, L)$	\leftarrow	$(q_e, 0, N)$
q_z	\leftarrow	\leftarrow	$(s_1, \hat{0}, R)$

Dabei stehen die Pfeile \rightarrow bzw. \leftarrow abkürzend für Rechenschritte der Form $\delta(z, \gamma) = (z, \gamma, R)$ bzw. $\delta(z, \gamma) = (z, \gamma, L)$ in denen der Zustand und der Eintrag auf dem Band gleich bleiben und nur ein Schritt nach rechts bzw links gegangen wird.

Welche Sprache erkennt die DTM? Beschreibe die Arbeitsweise der Maschine.

Aufgabe 8.4

Gib die Turingtafel einer Einband-DTM an, die für eine Eingabe $w \in \{0, 1\}^+ = \text{bin}(n)$ die Unärdarstellung 1^n dieser binären Zahl (ohne führende Nullen) auf das Band schreibt. Am Ende der Rechnung soll nur die Unärdarstellung auf dem Band und der Lesekopf auf dem ersten Zeichen des Ergebnisses stehen. Notiere δ in Form einer Turing-Tafel, beschreibe die Arbeitsweise und die Funktion der einzelnen Zustände.