

Übungsblatt 10

*Besprechung der mündlichen Aufgaben am 9.1.–12. 1. 2017
Bearbeitung des Moodle-MC-Tests bis 8. 1. 2018, 23:59 Uhr
Abgabe der schriftlichen Lösungen bis 15:10 Uhr am 17. 1. 2017*

Essentielle Begriffe: k -NTM, k -DTM, Konfiguration, akzeptierte Sprache $L(M)$ einer k -NTM M

Abzugeben sind 3 Blätter jeweils mit den Aufgaben: 60; 63; 64

Aufgabe 59

mündlich

Sei $N = (\{z, z', e\}, \{0, 1\}, \{0, 1, \sqcup\}, \delta, z, \{e\})$ eine NTM mit

$$\begin{aligned} \delta : \quad & z0 \rightarrow z'1R, & z0 \rightarrow z'0R, & z1 \rightarrow z'1R, & z\sqcup \rightarrow e\sqcup L, \\ & z'0 \rightarrow z0R, & z'1 \rightarrow z1R, & z'\sqcup \rightarrow e\sqcup L \\ & e1 \rightarrow e1L, \end{aligned}$$

- Geben zwei mögliche Rechnungen (Konfigurationenfolgen) von $N(0001)$ (d.h. N bei Eingabe 0001) an, die sich nicht fortsetzen lassen, für deren letzte Konfiguration es also keine Folgekonfiguration gibt.
- Beschreiben Sie informell das Verhalten von N , wenn N in der Konfiguration $00zw$ mit $w \in \{0, 1\}^*$ gestartet wird.
- Welche Sprache $L(N)$ erkennt N ?

Aufgabe 60

7 Punkte

Sei $M = (\{z_0, z_1, z_2\}, \{a, b\}, \{a, b, \sqcup\}, \delta, z_0, \{z_2\})$ eine DTM mit

$$\delta : \quad \begin{aligned} & z_0a \rightarrow z_1bN, & z_0b \rightarrow z_1aN, & z_0\sqcup \rightarrow z_2\sqcup N, \\ & z_1a \rightarrow z_0aR, & z_1b \rightarrow z_0bR, & z_1\sqcup \rightarrow z_0\sqcup R. \end{aligned}$$

- Geben Sie die Rechnung (Konfigurationenfolge) von $M(aabba)$ an. (4 Punkte)
- Beschreiben Sie informell das Verhalten von M , wenn M im Zustand z_0 mit einer beliebigen Bandinschrift gestartet wird (d.h. nicht notwendigerweise in einer korrekten Startkonfiguration K_x für eine Eingabe x). (3 Punkte)

Aufgabe 61

mündlich

Konstruieren (und erläutern) Sie eine 1-DTM, die eine Folge von Nullen und Einsen sortiert. Ausgehend von der Startkonfiguration $q_00110010110$ soll sie in einer Konfiguration der Form $\sqcup p0000011111\sqcup$ stoppen.

Aufgabe 62 Gegeben sei die Sprache $L = \{ww \mid w \in \{a, b\}^*\}$. *mündlich*
 Geben Sie eine 1-NTM für L an, die außer den Eingabefeldern nur das erste Blank hinter der Eingabe besucht, und erläutern Sie Ihre Konstruktion.

Aufgabe 63 Gegeben sei die Sprache $L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 1\}$. **11 Punkte**
 Geben Sie eine 1-DTM für L an, die außer den Eingabefeldern nur das erste Blank hinter der Eingabe besucht, und erläutern Sie Ihre Konstruktion.

Aufgabe 64 **12 Punkte**
 Für eine Grammatik $G = (V, \Sigma, P, S)$ bezeichne T_m^n die Menge der Satzformen bis zur Länge n , die sich in höchstens m Schritten aus dem Startsymbol S ableiten lassen.

- (a) Geben Sie für $m \geq 0$ die Mengen T_m^6 mit alphabetisch geordneten Einträgen (bei gleichen Buchstaben Nichtterminal vor Terminal) für die Typ-1-Grammatik $G = (V, \{a, b\}, P, A)$ mit $V = \{A, B, C\}$ und folgenden Regeln an:

$$P: A \rightarrow BabC \quad (1) \quad Ba \rightarrow Cba, aBa \quad (2, 3)$$

$$bCB \rightarrow aCb \quad (4) \quad C \rightarrow b \quad (5)$$

$$bC \rightarrow BbCa, bCb \quad (6, 7) \quad (5 \text{ Punkte})$$

- (b) Zeigen Sie, dass falls $T_m^n = T_{m+1}^n$ gilt, auch $\Sigma^n \cap L(G) = T_m^n \cap \Sigma^n$ gilt, d.h. T_m^n enthält dann bereits alle Wörter der Länge n aus $L(G)$. *(3 Punkte)*
- (c) Beschreiben Sie informell einen Algorithmus, der folgendes Problem löst und begründen Sie kurz, warum dieser immer terminiert.

WORTPROBLEM FÜR KONTEXTSENSITIVE GRAMMATIKEN

Gegeben: Eine kontextsensitive Grammatik $G = (V, \Sigma, P, S)$
 und ein Wort $x \in \Sigma^*$

Gefragt: Ist x in $L(G)$? *(4 Punkte)*