

Theoretische Informatik 2

9. Übung

Besprechung der mündlichen Aufgaben am 18.-21. Dezember
Abgabe der schriftlichen Lösungen am 8. Januar

Aufgabe 56 [mündlich]

Geben Sie einen Algorithmus an, der für einen DPDA M und eine Konfiguration $K = (q, \varepsilon, A)$ von M entscheidet, ob M ausgehend von K eine unendliche Folge von ε -Anweisungen ausführt.

Aufgabe 57 [mündlich]

Die Funktion l_{reg} (l_{kfr}) waise einer Sprache L , die die Konklusion des Pumping-Lemmas für reguläre (kontextfreie) Sprachen erfüllt, ihre Pumpingzahl und allen anderen Sprachen den Wert ∞ zu. Eine Sprache $T \subseteq \Sigma^*$ über einem unären Alphabet $\Sigma = \{a\}$ heißt *tally*. Zeigen Sie:

- Für jede Sprache L gilt $l_{kfr}(L) \leq l_{reg}(L)$.
- Für jede tally Sprache T gilt $l_{kfr}(T) = l_{reg}(T)$.
- Für jede tally Sprache $T \subseteq \{a\}^*$ mit $l = l_{reg}(T) < \infty$ gilt: Falls a^n , $n \geq l$, zu T gehört, so enthält T auch alle Wörter a^{n+il} , $i \geq 1$.
- Eine tally Sprache T ist genau dann regulär, wenn $l_{reg}(T) < \infty$ ist.
- Es gibt keine tally Sprachen in CFL – REG.

Aufgabe 58 [mündlich]

Zeigen Sie, dass die Sprache $L = \{ww \mid w \in \{a, b\}^*\}$ zwar kontextsensitiv, aber nicht kontextfrei ist.

Hinweis: Betrachten Sie die Sprache $L \cap L(a^+b^+a^+b^+)$.

Aufgabe 59 [mündlich]

Ein PDA M heißt *deterministisch*, wenn seine Überfunktionsrelation \vdash_M rechtseindeutig ist (d.h. es gilt $K \vdash_M K_1 \wedge K \vdash_M K_2 \Rightarrow K_1 = K_2$). Zeigen Sie, dass ein PDA M genau dann deterministisch ist, wenn seine Überfunktionsfunktion δ für alle $(q, a, A) \in Z \times \Sigma \times \Gamma$ folgende Bedingung erfüllt:

$$\|\delta(q, a, A)\| + \|\delta(q, \varepsilon, A)\| \leq 1.$$

Aufgabe 60 [mündlich]

Sei $M = (\{z_0, z_1, z_2\}, \{a, b\}, \{a, b, \sqcup\}, \delta, z_0, \{z_2\})$ eine 1-DTM, wobei δ gegeben ist durch

$$\begin{array}{ll} z_0 a \rightarrow z_1 b N, & z_1 a \rightarrow z_0 a R, \\ z_0 b \rightarrow z_1 a N, & z_1 b \rightarrow z_0 b R, \\ z_0 \sqcup \rightarrow z_2 \sqcup N, & z_1 \sqcup \rightarrow z_0 \sqcup R. \end{array}$$

- Welche Rechnung (Konfigurationenfolge) führt M bei Eingabe $aabba$ aus?
- Beschreiben Sie informell das Verhalten von M , wenn M in einer beliebig vorgegebenen Konfiguration im Zustand z_0 gestartet wird.

Aufgabe 61 [mündlich]

Konstruieren Sie einen LBA, der die Sprache $L = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 1\}$ erkennt und erläutern Sie Ihre Konstruktion.

Aufgabe 62 [4 Punkte]

Sei L_i eine beliebige Typ- i Sprache. Zeigen oder widerlegen Sie für $i = 0, 1, 2, 3$:

- L_i^R ist eine Typ- i Sprache,
- L_i^+ ist eine Typ- i Sprache,
- L_i^* ist eine Typ- i Sprache,
- L_i^3 ist eine Typ- i Sprache.

Aufgabe 63 [6 Punkte]

Konstruieren (und erläutern) Sie einen LBA, der eine Folge von Nullen und Einsen sortiert. Ausgehend von der Startkonfiguration $q_0 01100111010101$ sollte er beispielsweise in einer Konfiguration der Form $p 00000011111111$ stoppen.