

Übungsblatt 10

*Besprechung der mündlichen Aufgaben am 26.–29. 1. 2021
Bearbeitung des Moodle-MC-Tests bis 25. 1. 2021, 23:59 Uhr
Abgabe der schriftlichen Lösungen bis 2. 2. 2021, 23:59 Uhr*

Aufgabe 62

mündlich

Sei $M = (\{p, q\}, \{a, b\}, \{\#\}, p, \delta, \#)$, wobei δ wie folgt definiert ist:

$$pa\# \rightarrow p\#\# \quad (1) \qquad qb\# \rightarrow q\varepsilon \quad (3)$$

$$pa\# \rightarrow q\varepsilon \quad (2) \qquad q\varepsilon\# \rightarrow q\varepsilon \quad (4)$$

- (a) Begründen Sie kurz, warum $L(M) = \{a^n b^m \mid n > m \geq 0\}$ gilt.
- (b) Konstruieren Sie nach dem Verfahren aus der Vorlesung aus M einen äquivalenten PDA M' mit nur einem Zustand.
- (c) Konstruieren Sie aus M' eine äquivalente kontextfreie Grammatik. Verwenden Sie das Verfahren aus der Vorlesung.

Aufgabe 63

10+2 Punkte

Gegeben sei der PDA $M = (Z, \Sigma, \Gamma, \delta, q, \#)$ mit $Z = \{p, q\}$, $\Sigma = \{a, b, c\}$, $\Gamma = \{A, B, \#\}$ und der Überföhrungsfunktion

$$\delta : qa\# \rightarrow qAA\# \quad (1) \quad qaA \rightarrow qAA \quad (2) \quad qbA \rightarrow p \quad (3) \quad p\varepsilon\# \rightarrow p \quad (4)$$

$$pbA \rightarrow p \quad (5) \quad pb\# \rightarrow pB\# \quad (6) \quad pbB \rightarrow pBB \quad (7) \quad pcB \rightarrow p \quad (8)$$

- (a) Konstruieren Sie zu M eine äquivalente kontextfreie Grammatik G nach den Verfahren aus der Vorlesung. Sie müssen nur G selbst angeben, nicht den zu M äquivalenten PDA mit nur einem Zustand. *(8 Punkte)*
- (b) Geben Sie eine akzeptierende Rechnung von $M(abbbcc)$ und die zugehörige Ableitung in der Grammatik G an. *(2 Punkte)*
- (c) Geben Sie eine explizite Beschreibung für $L(M)$ an. *(2 Zusatzpunkte)*

Aufgabe 64

mündlich

$$L = \{a^n b^m c^m \mid n, m \geq 0\}$$

Geben Sie einen PDA M für L an.

Aufgabe 65*mündlich*

Eine Sprache $T \subseteq \Sigma^*$ heißt *Tallysprache*, falls Σ *unär* ist, d.h. $\|\Sigma\| = 1$. Die Funktion $l_{reg} (l_{kfr})$ weise einer Sprache L , die die Konklusion des Pumping-Lemmas für reguläre (kontextfreie) Sprachen erfüllt, ihre Pumpingzahl und allen anderen Sprachen den Wert ∞ zu. Zeigen Sie:

- Für jede Tallysprache T gilt $l_{kfr}(T) = l_{reg}(T)$.
- Für jede Tallysprache T mit $l = l_{reg}(T) < \infty$ gilt: Falls ein Wort a^n mit $n \geq l$ zu T gehört, so enthält T alle Wörter $a^{n+i!}$ für $i \geq 1$.
- Jede Tallysprache T mit $l = l_{reg}(T) < \infty$ ist regulär.
Hinweis: Finden Sie endliche Sprachen $A, B \subseteq T$ mit $T = A \cup B\{a^l\}^*$.
- Es gibt keine Tallysprache in $\text{CFL} \setminus \text{REG}$.

Aufgabe 66 Für $\Sigma = \{\langle, \rangle, [,]\}$ sei $G = (\{S\}, \Sigma, P, S)$ **13 Punkte**

mit $P :$ $S \rightarrow \langle S \rangle, [S], SS, \varepsilon$

$[\langle \rightarrow \langle [$

- Sind die Wörter $x_1 = \langle \langle \langle [\rangle \rangle \rangle \rangle$, $x_2 = [[\langle \langle [\rangle \rangle]]$ und $x_3 = \langle \langle \langle [\rangle \rangle \rangle \rangle$ in $L(G)$ enthalten? Begründen Sie jeweils. (4 Punkte)
- Zeigen Sie, dass für alle $x \in L(G)$ gilt $\#_{[}(x) = \#_{]}(x)$. (2 Punkte)
- Zeigen Sie, dass $L(G)$ kontextsensitiv ist. (3 Punkte)
- Zeigen Sie, dass $L(G)$ nicht kontextfrei ist. (4 Punkte)

Aufgabe 67 Widerlegen Sie folgende Aussagen:**7 Punkte**

- Für jede Sprache A gilt: Wenn A kontextfrei ist, dann ist A^* regulär. (3 Punkte)
- Für jede Sprache A gilt: Wenn A^* regulär ist, dann ist A kontextfrei. (4 Punkte)