

Theoretische Informatik 1

Gewertete Aufgaben, Blatt 13

Abgabe ins Fach eures Tutors/eurer Tutorin bis **27. 1. 14, 14:00** Bespr.: KW 5

1. (20% + 6% = 26%) Gegeben ist die Grammatik $G = (N, \Sigma, P, S)$ mit $N = \{S\}$, $\Sigma = \{ (,), [,] \}$ und

$$P = \{ S \rightarrow \varepsilon, S \rightarrow (S), S \rightarrow [S], S \rightarrow SS \}.$$

- a) Verwende das Verfahren aus der Vorlesung, um aus G einen PDA \mathcal{A} zu konstruieren mit $L(\mathcal{A}) = L(G)$.
- b) Gib für das Wort $w = [(([]))]$ eine Ableitung in G und die zugehörige akzeptierende Konfigurationenfolge von \mathcal{A} an.
2. (2 · 15% = 30%) Gib für die folgenden Sprachen jeweils einen PDA an, darunter *mindestens einen deterministischen*. Stelle die Übergangsrelation graphisch dar.

a) $L_1 = \{ a^n b^{2n} c^k \mid n, k \geq 0 \}$

b) $L_2 = \{ w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a = |w|_b \}$

3. (5 · 6% = 30%) Sei Σ ein Alphabet und seien L eine beliebige kontextfreie Sprache über Σ und R eine beliebige reguläre Sprache über Σ . Welche der folgenden Aussagen sind wahr, welche sind falsch? Gib jeweils eine Begründung an (Beweis oder Gegenbeispiel).

a) $L \cup R$ ist kontextfrei.

b) $L \cap R$ ist regulär.

c) $L \setminus R$ ist kontextfrei.

d) L kann durch einen PDA erkannt werden, dessen Keller Platz für nur 128 Nichtterminale hat.

e) $L^{|R|} = \bigcup_{x \in R} L^{|x|}$ ist kontextfrei.

4. (2 · 7% = 14%) Zeige, dass die folgenden Sprachen das homomorphe Bild des Schnitts einer Dyck-Sprache und einer regulären Sprache sind. Gib dazu jeweils das Klammeralphabet, die reguläre Sprache und den Homomorphismus an. Siehe auch die Folien auf der Vorlesungshomepage.

a) $L_1 = \{ a^n b^{2n} c^k \mid n, k \geq 0 \}$

b) $L_2 = \{ a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0, i + j = k \}$