

Theoretische Informatik 1

Blatt 11

Abgabe: bis **18.01.2016 um 14 Uhr**

Besprechung: KW 3

1. ($2 \times 12.5 = 25$ Punkte) Gegeben ist die Grammatik $G = (N, \Sigma, P, S)$ in Chomsky-Normalform mit $N = \{S, A, B, C, D\}$, $\Sigma = \{a, b\}$ und

$$P = \{S \rightarrow AB, S \rightarrow BA, S \rightarrow BC, S \rightarrow BD, S \rightarrow ES, \\ C \rightarrow BS, D \rightarrow SB, E \rightarrow BB, A \rightarrow a, B \rightarrow b\}.$$

Verwende den CYK-Algorithmus mit der Matrix-Notation aus der Vorlesung, um für die Wörter *babbab* und *bbbabb* zu entscheiden, ob sie in $L(G)$ liegen.

2. ($10 + 15 = 25$ Punkte) Zeige durch Angabe einer Typ-2-Grammatik und unter Verwendung des Pumping-Lemmas für kontextfreie Sprachen, dass eine der folgenden zwei Sprachen vom Typ 2 ist und die andere nicht.

- a) $L_1 = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \in \mathbb{N} \text{ und } i < j \text{ und } j < k\}$
 b) $L_2 = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \in \mathbb{N} \text{ und } (i < j \text{ oder } j < k)\}$

3. Gib für die folgenden Sprachen jeweils einen PDA an. Stelle die Übergangsrelation graphisch dar.

- a) $L = \{a^n b^k a^n \mid n, k \geq 0\}$
 b) $L' = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a > |w|_b\}$

4. Ein *PDA mit Endzuständen* ist ein Tupel $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, Z_0, \Delta, F)$, wobei $(Q, \Sigma, \Gamma, q_0, Z_0, \Delta)$ ein PDA und $F \subseteq Q$ eine *Endzustandsmenge* ist. Ein solcher PDA *akzeptiert* ein Eingabewort $w \in \Sigma^*$ gdw. $(q_0, w, Z_0) \vdash_{\mathcal{A}}^* (q, \varepsilon, \gamma)$ für ein $q \in F$ und ein $\gamma \in \Gamma^*$.

Zeige, dass PDAs und PDAs mit Endzuständen gleichmächtig sind, indem Du zeigst:

- a) Jeder PDA \mathcal{A} (der per leerem Keller akzeptiert) kann in einen PDA mit Endzuständen \mathcal{B} umgewandelt werden, so dass $L(\mathcal{A}) = L(\mathcal{B})$ gilt.
 b) Jeder PDA mit Endzuständen \mathcal{A} kann in einen PDA \mathcal{B} umgewandelt werden (der per leerem Keller akzeptiert), so dass $L(\mathcal{A}) = L(\mathcal{B})$ gilt.