Prof. Thomas Schneider, Dr. Jean Christoph Jung WS 2015/16

Theoretische Informatik 1

Blatt 12

Abgabe: bis **25.01.2016 um 14 Uhr** Besprechung: KW 4

---

1. (**3 × 10 = 30 Punkte**) Gegeben sei die Grammatik $G = (N, \Sigma, P, S)$ mit $N = \{S\}$, $\Sigma = \{\texttt{(}, \texttt{)}, \texttt{[}, \texttt{]}\}$ und

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

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 $w = \texttt{[()([])]}$ eine Ableitung in G und die zugehörige akzeptierende Konfigurationenfolge von $\mathcal{A}$ an.

c) Gib ein Wort in $L(G)$ an, das zwei verschiedene Ableitungsbäume hat, und gib diese an.

2. (**2 × 10 = 20 Punkte**) Gib für die folgenden Sprachen jeweils einen PDA an. Stelle die Übergangsrelation graphisch dar.

a) $\{a^n b^k \mid 3n = 2k\}$

b) $\{a^n b^k \mid n \neq k\}$

---

3. Sei K die kleinste Sprache über dem Alphabet $\{\texttt{(}, \texttt{)}, \texttt{[}, \texttt{]}\}$, die die folgenden drei Bedingungen erfüllt:

(i) $\varepsilon \in K$;

(ii) wenn $w \in K$, dann auch $\texttt{(}w\texttt{)} \in K$ und $\texttt{[}w\texttt{]} \in K$;

(iii) wenn $w, w' \in K$, dann auch $ww' \in K$.

Zeige, dass $K = L(G)$, wobei G die Grammatik aus Aufgabe 1 ist.

4. Gegeben ist der PDA $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, Z_0, \Delta)$ mit $Q = \{q_0, q_1\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, $\Gamma = \{A, Z_0\}$ und

$$\Delta = \{(q_0, a, Z_0, AZ_0, q_0), (q_0, a, A, AA, q_0), (q_0, b, Z_0, Z_0, q_1),$$
$$(q_0, b, A, A, q_1), (q_1, a, A, \varepsilon, q_1), (q_1, \varepsilon, Z_0, \varepsilon, q_1)\}.$$

a) Gib $L(\mathcal{A})$ an.

b) Verwende das Verfahren aus der Vorlesung, um aus $\mathcal{A}$ eine kontextfreie Grammatik G mit $L(G) = L(\mathcal{A})$ zu konstruieren.

c) Gib die akzeptierende Konfigurationenfolge von $\mathcal{A}$ und die zugehörige Ableitung in G an, welche $aabaa \in L(\mathcal{A})$ bezeugt.