

Übungen zur „Theoretischen Informatik“, Sommersemester 2007

Nr. 2, Abgabe: Mittwoch, 2. Mai 2007 vor der Vorlesung

4. Grammatiken zu Sprachen

4 Punkte

Entwickeln Sie Grammatiken vom angegebenen Typ zur Erzeugung der folgenden Sprachen:

- (a) Typ 3: $\{ww \mid w \in \{a\}^*\}$ / 1
(b) Typ 2: $\{w\overline{w} \mid w \in \{a, b, c\}^*\}$ / 1
(c) Typ 1: $\{a^{2^k} \mid k \geq 1\}$. Hinweis: siehe Aufgabe 3 (b). / 2

5. Rechts- und linkslineare Grammatiken

5 Punkte

Zeigen Sie:

- (a) Zu jeder rechtslinearen Grammatik existiert eine äquivalente Grammatik, in der neben Regeln der Form $A \rightarrow wB$ und neben der Regel $S \rightarrow \varepsilon$, falls $\varepsilon \in L(G)$ ist, genau eine Regel der Art $T \rightarrow \varepsilon$ auftritt. Die rechten Regelseiten sind dann Elemente aus $\Sigma^*N \cup \{\varepsilon\}$. / 1
(b) Zu jeder rechtslinearen Grammatik existiert eine äquivalente linkslineare Grammatik. / 3

Wenden Sie die von Ihnen beschriebenen Transformationen auf die folgende rechtslineare Grammatik an:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA \mid bS \mid a \mid b \\ A &\rightarrow bS \mid b \end{aligned}$$

Welche Sprache wird durch diese Grammatik erzeugt?

/ 1

6. ε -freie Grammatiken

3 Punkte

Sei $\Sigma = \{a, b\}$. Für $k \geq 1$ sei $G_k = (N_k, \Sigma, P_k, S)$, wobei $N_k = \{S, A, B_1, \dots, B_k, B_{k+1}\}$ und P_k aus den Regeln

$$S \rightarrow AaB_1 \quad A \rightarrow aA \mid bA \mid \varepsilon \quad B_{k+1} \rightarrow \varepsilon \quad B_i \rightarrow aB_{i+1} \mid bB_{i+1}$$

für $1 \leq i \leq k$ besteht.

- (a) Zeigen Sie: $L(G_k) = \{uav \in \Sigma^* \mid u \in \Sigma^*, v \in \Sigma^k\}$. / 1
(b) Transformieren Sie G_k in eine äquivalente ε -freie kontextfreie Grammatik G'_k . / 1
(c) Gibt es eine Grammatik G''_k vom Typ 3 mit $L(G''_k) = L(G_k)$? / 1
Begründen Sie Ihre Antwort.