

Übungen zur „Theoretischen Informatik“, Sommersemester 2005

Nr. 6, Abgabe: Dienstag, 24. Mai 2005 vor der Vorlesung

A. Hausaufgaben

25. Geben Sie eine Typ-1-Grammatik G für $L = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid |w|_a = |w|_b = |w|_c\}$ an. Begründen Sie, warum $L(G) = L$. Geben Sie Ableitungen für $aabbcc$ und $cbaabc$ an.

4 Punkte

26. Klassifikation von Grammatiken

4 Punkte

Sei $\Sigma = \{a, b, c\}$. Geben Sie jeweils an, wo die Grammatiken

$$G_i = (\{S_k \mid 0 \leq k \leq 5\}, \Sigma, P_i, S_0)$$

mit den nachfolgend definierten Produktionsmengen P_i in der Chomsky-Hierarchie einzuordnen sind und welche Sprachen sie erzeugen.

<p>(a) $P_1 : S_0 \rightarrow S_1 S_4 S_2 S_3 \mid S_1 S_2 S_3$ $S_4 \rightarrow S_1 S_4 S_2 S_5 \mid S_1 S_2 S_5$ $S_5 S_2 \rightarrow S_2 S_5$ $S_5 S_3 \rightarrow S_3 S_3$ $S_1 \rightarrow a$ $S_2 \rightarrow b$ $S_3 \rightarrow c$</p>	<p>(c) $P_3 : S_0 \rightarrow a S_0 S_1 \mid a S_1$ $S_1 \rightarrow b$</p>
<p>(b) $P_2 : S_0 \rightarrow a S_1 \mid b S_1$ $S_1 \rightarrow a S_0 \mid b S_0 \mid a \mid b$</p>	<p>(d) $P_4 : S_0 \rightarrow S_1 S_3 a S_2$ $S_3 a \rightarrow a a S_3$ $S_3 S_2 \rightarrow S_4 S_2 \mid S_5$ $a S_4 \rightarrow S_4 a$ $S_1 S_4 \rightarrow S_1 S_3$ $a S_5 \rightarrow S_5 a$ $S_1 S_5 \rightarrow \varepsilon$</p>

27. Eine Dualzahl mit Paritätsbit ist eine nicht-leere Folge von Dualziffern 0 und 1. Die letzte Ziffer (das Paritätsbit) ist genau dann 0, wenn die Anzahl der Einsen unter den übrigen Ziffern ungerade ist.

4 Punkte

(a) Geben Sie eine Typ-3-Grammatik an, die genau die Menge der Dualzahlen mit Paritätsbit erzeugt.

(b) Konstruieren Sie aus G einen DFA \mathcal{A} mit $L(\mathcal{A}) = L(G)$.

B. Mündliche Aufgabe

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

$$S \rightarrow A a B_1 \quad A \rightarrow a A \mid b A \mid \varepsilon \quad B_{k+1} \rightarrow \varepsilon \quad B_i \rightarrow a B_{i+1} \mid b B_{i+1}$$

für $1 \leq i \leq k$. Zeigen Sie:

(a) $L(G_k) = \{uav \in \Sigma^* \mid u \in \Sigma^*, v \in \Sigma^k\}$.

(b) Geben Sie eine ε -freie Typ-2-Grammatik G'_k an mit $L(G_k) = L(G'_k)$.

(c) Gibt es eine Grammatik G''_k vom Typ 3 mit $L(G''_k) = L(G_k)$? Begründen Sie Ihre Antwort.