

Übungen zur „Theoretischen Informatik“, Sommersemester 2003

Nr. 8, Besprechung bzw. Abgabe: 18. bis 23. Juni in den Übungsgruppen

Achtung: Die Donnerstagsgruppen finden am Montag, dem 23. Juni statt.

A. Mündliche Aufgaben

39. Zeigen Sie, dass sich jede CFG \mathcal{G} in eine äquivalente CFG \mathcal{G}' transformieren lässt, in der keine linksrekursiven Produktionen vorkommen.

Eine Produktion heißt *linksrekursiv*, wenn sie von der Form $A \rightarrow A\alpha$ ist.

40. Gegeben sei die Sprache $L = \{0^n 1^m \mid n \leq m \leq 2n\}$.

- (a) Geben Sie eine kontextfreie Grammatik G für L an.
 - (b) Bestimmen Sie den Top-Down-Analyseautomaten zu G .
 - (c) Geben Sie alle möglichen Konfigurationsfolgen des Automaten bei Eingabe von 00111 an.
-

B. Hausaufgaben

Die Abgabe der Hausaufgaben ist in Zweiergruppen erlaubt.

41. Zeigen Sie mit dem Pumping Lemma, dass die folgenden Sprachen nicht kontextfrei sind: (a) $L_1 = \{a^i b^j c^j \mid 0 \leq i \leq j\}$ (b) $L_2 = \{a^m b^n a^m b^n \mid m, n \geq 1\}$ 3 Punkte

42. (a) Zeigen Sie, dass die Klasse der kontextfreien Sprachen unter dem Schnitt mit regulären Sprachen abgeschlossen ist. 3 Punkte

Hinweis: Konstruieren Sie zu gegebenen $\mathcal{A}_1 \in PDA(\Sigma)$ und $\mathcal{A}_2 \in DFA(\Sigma)$ einen Kellerautomaten $\mathcal{A} \in PDA(\Sigma)$ mit $L(\mathcal{A}, F) = L(\mathcal{A}_1, F) \cap L(\mathcal{A}_2)$.

- (b) Zeigen Sie, dass $L = \{ww \mid w \in \{a, b\}^+\} \notin \mathcal{L}_2(\Sigma)$ ist, indem Sie die nicht kontextfreie Sprache L_2 aus Aufgabe 41 als Schnitt von L und einer regulären Sprache beschreiben.

43. Gegeben sei der Kellerautomat $\mathcal{A} = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{a, b\}, \{Z_0, X\}, \delta, q_0, Z_0, \emptyset)$ mit 6 Punkte

$$\begin{array}{llll} \delta : q_0 a Z_0 & \rightarrow & q_0 X Z_0 & q_1 a X & \rightarrow & q_2 \varepsilon & q_2 a X & \rightarrow & q_2 \varepsilon \\ q_0 a X & \rightarrow & q_0 X X & q_1 b X & \rightarrow & q_1 X & q_2 \varepsilon Z_0 & \rightarrow & q_2 \varepsilon \\ q_0 b X & \rightarrow & q_1 X & & & & & & \end{array}$$

- (a) Konstruieren Sie mit dem im Beweis von Satz 5.5 beschriebenen Verfahren eine kontextfreie Grammatik G mit $L(G) = L(\mathcal{A})$. Vereinfachen Sie die erhaltene Grammatik.
- (b) Bestimmen Sie $L(\mathcal{A})$. Begründen Sie Ihre Antwort.
- (c) Geben Sie eine möglichst einfache Grammatik für $L(\mathcal{A})$ an.
- (d) Vergleichen Sie die beiden Grammatiken.