Technische Universität München
Fakultät für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Ernst W. Mayr
Moritz Maaß und Hanjo Täubig

Sommersemester 2005
Übungsblatt 6
27.05.2005

Informatik IV

Abgabetermin: 03.06.2005 **vor** *der Vorlesung*

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Überführen Sie die folgende Grammatik in die Chomsky-Normalform:

$$\begin{aligned} G \ := \ & (\{S, A, B, C, D, E, F\}, \{a, b, e\}, \\ & \{S \to a|ASBb, A \to F|a, B \to F|C, C \to D|E, \\ & D \to B, E \to b, F \to \varepsilon|e\}, S) \end{aligned}$$

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Überführen Sie folgende Grammatik in Greibach-Normalform:

$$G = (\{A_1, A_2\}, \{0, 1\}, \{A_1 \to A_2A_2, A_1 \to 0, A_2 \to A_1A_1, A_2 \to 1\}, S)$$

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Sei $G = (V, \Sigma, P, S)$ eine kontextfreie Grammatik in Chomsky-Normalform ohne nutzlose Variablen mit n Produktionen. Zeigen Sie, dass die Anzahl der Produktionen bei der Überführung in Greibach-Normalform wie im Beweis zu Satz 78 exponentiell wachsen kann.

Aufgabe 4 (10 Punkte)

Konstruieren Sie für die folgenden Sprachen jeweils einen Kellerautomaten, der die Sprache erkennt.

(a) $L_1 = \{a^n b^{3n} \ ; \ n \in \mathbb{N}_0\}$

(b) $L_2 = \{wc\widehat{w} \ ; \ w \in \Sigma^*\}$ wobei $\widehat{w}$ das zu w gespiegelte Wort und $\Sigma = \{a, b\}$ ist.

(c) $L_3 = \{w\widehat{w} \ ; \ w \in \Sigma^*\}$ wobei $\widehat{w}$ das zu w gespiegelte Wort und $\Sigma = \{a, b\}$ ist.

Geben Sie – wenn möglich – einen deterministischen Kellerautomaten an.

Aufgabe 5 (10 Punkte)

Zeigen Sie, dass es zu jeder kontextfreien Grammatik G eine äquivalente Grammatik G' gibt, bei der alle Produktion eine der drei Formen

i. $A \to a$,

ii. $A \to aB$, oder

iii. $A \to aBC$

für $A, B, C \in V$, $a \in \Sigma$, haben.