
Informatik IV

Abgabetermin: 03.06.2005 vor der Vorlesung

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Überführen Sie die folgende Grammatik in die Chomsky-Normalform:

$$G := (\{S, A, B, C, D, E, F\}, \{a, b, e\}, \\ \{S \rightarrow a|ASBb, A \rightarrow F|a, B \rightarrow F|C, C \rightarrow D|E, \\ D \rightarrow B, E \rightarrow b, F \rightarrow \varepsilon|e\}, S)$$

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Überführen Sie folgende Grammatik in Greibach-Normalform:

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

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) $L_2 = \{w\widehat{w} ; w \in \Sigma^*\}$ 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. $A \rightarrow a,$
- ii. $A \rightarrow aB,$ oder
- iii. $A \rightarrow aBC$

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