

**Übungsblatt 6**  
**(für die 22. Kalenderwoche 2008)**

*zur Vorlesung von Prof. Dr. J. Dassow*  
*im Sommersemester 2008*

Magdeburg, 20. Mai 2008

1. Es sei  $G = (N, T, P, S)$  eine kontextfreie Grammatik. Zeigen Sie, dass es eine kontextfreie Grammatik  $G'$  in Chomsky-Normalform mit

$$L(G') = L(G) \setminus (T \cup \{\lambda\})$$

gibt.

2. Es sei  $G = (N, T, P, S)$  eine kontextfreie Grammatik. Wir nennen ein Nichtterminal  $A \in N$  *produktiv*, falls es eine Ableitung  $A \xRightarrow{*}_G w$  für ein  $w \in T^*$  gibt.

- a) Geben Sie einen polynomialen Algorithmus an, um die Menge aller produktiven Nichtterminale von  $G$  zu bestimmen und zeigen Sie dessen Korrektheit. (Hinweis, gehen Sie *iterativ* vor.)  
b) Geben Sie einen polynomialen Algorithmus an, der das Problem

*Gegeben:* Kontextfreie Grammatik  $G$ ,

*Frage:* Gilt  $L(G) = \emptyset$ ?

entscheidet und zeigen Sie dessen Korrektheit.

3. Gegeben ist ein deterministischer endlicher Automat  $A = (X, Z, z_0, F, \delta)$ . Geben Sie Algorithmen an, um folgende Fragen zu entscheiden.

- a) Gilt  $T(A) = X^*$ ?  
b) Ist das Komplement von  $T(A)$  endlich?

4. Für ein  $n \geq 1$  sei die Sprache  $L_n \subseteq \{a, b\}^*$  definiert als

$$L_n = \{w \in \{a, b\}^* \mid w = uav \text{ mit } u \in \{a, b\}^* \text{ und } v \in \{a, b\}^{n-1}\}.$$

Zeigen Sie:

- a) Ein nichtdeterministischer endlicher Automat, der  $L_n$  akzeptiert, kommt mit  $n + 1$  Zuständen aus.  
b) Ein deterministischer endlicher Automat, der  $L_n$  akzeptiert, benötigt mindestens  $2^n$  Zustände.