

# Theoretische Informatik 1

## Gewertete Aufgaben, Blatt 10

Abgabe ins Fach Ihrer/s Tutorin/s bis **23. 1. 12, 14:00** Besprechung: KW 4

1. (6 · 5 % = 30 %) Geben Sie zu jeder der Grammatiken  $G_k = (N, \Sigma, P, S)$

- (i) das maximale  $i$  an, so dass  $G_k$  eine Grammatik vom Typ  $i$  ist, und  
(ii) das maximale  $j$  an, so dass  $L(G_k)$  eine Typ- $j$ -Sprache ist.

	$G_1$	$G_2$	$G_3$
$N$	$\{S, T\}$	$\{S, A, B\}$	$\{S, A, B\}$
$P$	$\{S \rightarrow aT,$ $S \rightarrow \varepsilon,$ $T \rightarrow Sb\}$	$\{S \rightarrow SAS,$ $S \rightarrow SBBS,$ $S \rightarrow \varepsilon,$ $A \rightarrow a,$ $B \rightarrow b\}$	$\{S \rightarrow A,$ $S \rightarrow \varepsilon,$ $A \rightarrow ab,$ $A \rightarrow aBb,$ $aB \rightarrow aaBb,$ $aB \rightarrow a\}$

2. (3 · 10 % = 30 %) Geben Sie für folgende Sprachen  $L_i, L'_i$  jeweils eine Typ- $i$ -Grammatik  $G_i$  an. Versuchen Sie, mit möglichst wenig Produktionen auszukommen.

- a)  $L_2 = \{a^n b^{3n+4} \mid n \geq 0\}$   
b)  $L_3 = \{w \in \{a, b\}^* \mid aa \text{ ist ein Infix von } w \text{ und } w \text{ hat ungerade Länge}\}$   
c)  $L'_2 = \{xy \mid x, y \in \{a, b\}^*, |x| = |y|, x \neq y^R\}$

Dabei ist das Spiegelwort  $w^R$  eines Wortes  $w \in \Sigma^*$  definiert wie in Aufgabe 2 auf Blatt 1, also  $w^R = a_n a_{n-1} \dots a_1$ , falls  $w = a_1 a_2 \dots a_n$ .

3. (3 · 10 % = 30 %) Sei  $G_0 = (\{S, T, U, V, R\}, \{a, b\}, P_0, S)$  eine Grammatik mit  $P_0 = \{S \rightarrow \varepsilon, S \rightarrow aSb, S \rightarrow T, S \rightarrow R, T \rightarrow bbT, T \rightarrow U, U \rightarrow aaU, U \rightarrow bbT, V \rightarrow bSa, R \rightarrow \varepsilon, R \rightarrow bSa\}$ . Konstruieren Sie mittels der in der Vorlesung eingeführten Verfahren

- a) eine zu  $G_0$  äquivalente reduzierte Grammatik  $G_1$  ;  
b) eine zu  $G_1$  äquivalente  $\varepsilon$ -freie Grammatik  $G_2$  ;  
c) eine zu  $G_2$  äquivalente Grammatik  $G_3$  ohne Kettenregeln.

4. (10%) Sei  $G = (N, \Sigma, P, S)$  mit  $P = \{S \rightarrow ABabbaBA, S \rightarrow AABBA, A \rightarrow aBba, B \rightarrow bb\}$ . Verwenden Sie das Verfahren aus der Vorlesung, um  $G$  in eine äquivalente Grammatik in Chomsky-Normalform zu überführen.