



## Übungen zur Theoretischen Informatik, Sommersemester 2009

Prof. Dr. R. Loogen, Dipl.-Inform. Th. Horstmeyer · Fachbereich Mathematik und Informatik · Marburg

### Nr. 2, Abgabe: Dienstag, 28. April 2009 vor der Vorlesung

Die Lösungen müssen schriftlich abgegeben werden. Die Abgabe ist in Gruppen bis zu zwei Personen erlaubt.

#### 1. Chomsky-Hierarchie

|          |
|----------|
| 6 Punkte |
|----------|

Gegeben sind die Grammatiken  $G_1$  und  $G_2$  mit

$$G_i = \langle \{S, A, B, C\}, \{a, b\}, P_i, S \rangle$$

wobei

$$\begin{array}{ll}
 P_1 : & S \rightarrow aS \mid Ab \mid \epsilon \\
 & A \rightarrow aS \mid aA \\
 P_2 : & S \rightarrow ABC \\
 & AB \rightarrow aBC \\
 & aB \rightarrow aS \mid ab \\
 & aC \rightarrow aa \\
 & bC \rightarrow bb
 \end{array}$$

- (a) Welchen Typs sind  $G_1$  und  $G_2$ ? Geben sie jeweils alle zutreffenden Typen an. / 1
- (b) Welche Sprachen definieren  $G_1$  und  $G_2$ ? / 1
- (c) Beweisen Sie, dass die von Ihnen angegebene Sprache tatsächlich der durch  $G_1$  definierten Sprache entspricht. / 4

#### 2. Grammatik erzeugen

|          |
|----------|
| 4 Punkte |
|----------|

Geben sie für folgende Sprachen jeweils eine Grammatik an.

- (a)  $\{a^i b^j c^{i+j} \mid i, j \geq 1\}$  / 1
- (b)  $\{w \mid w \in \{a, b\}^* \text{ und } w \text{ enthält öfter das Zeichen } a \text{ als das Zeichen } b\}$  / 3

#### 3. $\epsilon$ -Freiheit

|          |
|----------|
| 2 Punkte |
|----------|

Wandeln sie folgende Typ-2-Grammatik mit dem in der Vorlesung beschriebenen Vorgehen in eine  $\epsilon$ -freie Typ-2-Grammatik um.

$$G = \langle \{S, A, B, C\}, \{a, b\}, P, S \rangle$$

mit

$$\begin{array}{l}
 P : \\
 S \rightarrow ABA \mid \epsilon \\
 A \rightarrow BSB \mid C \\
 B \rightarrow b \mid \epsilon \\
 C \rightarrow aB
 \end{array}$$