

# Theoretische Informatik 1 (Bachelor)

## Übungsblatt 7 (für die 48. Kalenderwoche)

zur Vorlesung von Prof. Dr. J. Dassow  
im Wintersemester 2007/2008

Magdeburg, 19. November 2007

1. Es sei  $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, P, S)$  eine Grammatik mit

$$P = \{S \rightarrow aB, S \rightarrow bA, A \rightarrow a, A \rightarrow aS, A \rightarrow BAA, B \rightarrow b, B \rightarrow bS, B \rightarrow ABB\}.$$

- Zeigen Sie, dass  $ababbaabb$  zu  $L(G)$  gehört.
- Zeigen Sie, dass alle Wörter in  $L(G)$  gleichviele  $a$  und  $b$  enthalten.
- Ist  $L(G)$  die Menge aller Wörter über  $\{a, b\}$ , die gleichviele  $a$  und  $b$  enthalten?

2. Bestimmen Sie die von der Grammatik

$$G = (\{S, X_1, X_2, X_3\}, \{a, b, c\}, P, S) \quad \text{mit} \\ P = \{S \rightarrow X_1SX_2, S \rightarrow X_3, X_1 \rightarrow aX_1b, X_1 \rightarrow \lambda, X_2 \rightarrow bX_2a, X_2 \rightarrow \lambda, X_3 \rightarrow c\}$$

erzeugte Sprache.

3. Gegeben seien die Grammatiken

$$G_1 = (\{S, B\}, \{a, b, c\}, P_1, S) \quad \text{mit} \\ P_1 = \{S \rightarrow aScc, S \rightarrow aBcc, B \rightarrow Bb, B \rightarrow b\}$$

sowie

$$G_2 = (\{S, A, B, C\}, \{a, b, c\}, P_2, S) \quad \text{mit} \\ P_2 = \{S \rightarrow ABC^2, A \rightarrow aAC, A \rightarrow a, B \rightarrow Bb, B \rightarrow b, Cb \rightarrow bC, Cc \rightarrow c^3\}.$$

Bestimmen Sie jeweils den Typ der Grammatik und die erzeugte Sprache.

4. Geben Sie Grammatiken an, die folgende Sprachen erzeugen:

$$L_1 = \{a^n b^n c^m \mid n \geq 1, m \geq 3\}, \\ L_2 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid |w|_a = 2\}, \\ L_3 = \{wa \mid w \in \{a, b, c\}^*\}, \\ L_4 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ beginnt und endet mit dem gleichen Symbol}\}.$$

5. Gegeben sei die Grammatik

$$G = (\{A, B, S\}, \{a, b\}, P, S)$$

mit

$$P = \{S \rightarrow aAB, A \rightarrow aA, A \rightarrow a, B \rightarrow Bb, B \rightarrow \lambda\}$$

sowie die Sprache

$$L = \{a^n b^m \mid n \geq 2, m \geq 0\}.$$

- a) Welche der folgenden Eigenschaften hat  $G$  und welche nicht? (Bitte kurz begründen.)

*regulär, kontextfrei, kontextabhängig, monoton*

- b) Zeigen Sie, dass  $L(G) = L$  gilt.

- c) Zeigen Sie, dass  $L$

*regulär, kontextfrei, kontextabhängig und monoton*

ist.