

# Grundlagen der Programmierung

SS 05

Prof. Dr. K. Madlener

Übungsblatt 12

## Aufgabe 12.1.

(1) Sei

$$L = \{a^m b^n \mid m \neq n \text{ und } m, n \in \mathbb{N}\}.$$

Zeigen oder widerlegen Sie:  $L$  ist eine Sprache vom Typ 3.

(2) Sei

$$L = \{a^{n^2} \mid n \in \mathbb{N}\}.$$

Zeigen oder widerlegen Sie:  $L$  ist eine Sprache vom Typ 2.

**Aufgabe 12.2.** Sei  $G = (\{Z\}, \{(\cdot)\}, \{Z ::= ZZ, Z ::= (Z), Z ::= \epsilon\}, Z)$ .

Geben Sie einen Kellerautomaten  $K$  an mit  $L(K) = L(G)$ , und beweisen Sie, dass  $L(K) = L(G)$  gilt.

**Aufgabe 12.3.** Sei  $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, P, S)$  eine kontextfreie Grammatik, wobei  $P$  aus folgenden Produktionen besteht:

$$\begin{aligned} S & ::= aB \mid bA \\ A & ::= a \mid aS \mid bAA \\ B & ::= b \mid bS \mid aBB. \end{aligned}$$

Geben Sie für die Zeichenkette  $aaabbabbba$  eine *Linksableitung*, eine *Rechtsableitung* und einen *Strukturbaum* an.

**Aufgabe 12.4.** Sei  $G = (\{S, D, E, F\}, \{b, c\}, P, S)$  eine rechtslineare Grammatik, wobei  $P$  aus folgenden Produktionen besteht:

$$\begin{aligned} S & ::= bS \mid cS \mid cD \\ D & ::= cE \\ E & ::= cF \\ F & ::= bF \mid cF \mid \epsilon \end{aligned}$$

(1) Geben Sie einen NEA  $A$  an, der die Sprache  $L(G)$  akzeptiert. Beweisen Sie, dass  $L(G) = L(A)$  gilt.

(2) Konstruieren Sie einen DEA  $A'$  mit  $L(A) = L(A')$ . Beweisen Sie, dass  $L(A) = L(A')$  gilt. Überprüfen Sie, ob die Anzahl der Zustände in  $A'$  minimal ist.

*Hinweis:* Verwenden sie die Potenzmengen-Konstruktion, die im Satz von Büchi (7.20) verwendet wurde.

(3) Geben Sie einen regulären Ausdruck  $\alpha$  über  $\{b, c\}$  an, so dass  $\langle \alpha \rangle = L(A')$ . Beweisen Sie, dass  $\langle \alpha \rangle = L(A')$  gilt.

Informationen zur Vorlesung:

<http://www-madlener.informatik.uni-kl.de/ag-madlener/teaching/ss2005/gdp/gdp.html>