



## Ergänzungsblatt 12

### Vorbereitungsaufgaben

#### Vorbereitungsaufgabe 1

Seien  $G = (\{S, A, B, C\}, \{a, b\}, P, S)$  eine Grammatik in Kuroda-Normalform und

$$P' = P \cup \{(CaB, aBCbAB)\}.$$

Geben Sie eine zu  $G' = (\{S, A, B, C\}, \{a, b\}, P', S)$  äquivalente Grammatik  $G''$  in Kuroda-Normalform an. Gehen Sie wie in den Vorlesungsfolien 34.2 und 34.3 beschrieben vor.

#### Vorbereitungsaufgabe 2

Sei  $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, 0, \square, F)$  die DTM aus Ergänzungsblatt 11, Präsenzaufgabe 3. Ziel dieser Aufgabe ist es,  $M$  zu formalisieren und wichtige Konzepte anhand von  $M$  zu illustrieren.

1. Geben Sie die Mengen  $Q$ ,  $\Sigma$ ,  $\Gamma$  und  $F$  konkret an und stellen Sie die Überföhrungsfunktion  $\delta$  als Tabelle

$q$	$\delta(q, a)$	$\delta(q, b)$	$\delta(q, \square)$
0			
1			
2			
3			
4			
5			

dar, indem Sie diese mit Tripeln aus  $Q \times \Gamma \times \{L, R, N\}$  ausfüllen.

2. Was ist die von  $M$  akzeptierte Sprache  $T(M)$ ?
3. Geben Sie eine akzeptierende Konfigurationsfolge für das Eingabewort  $aba$  an.

*Hinweis:* Beachten Sie, dass die Musterlösung der Präsenzaufgabe 3 vom Ergänzungsblatt 11 nach der Ergänzung leicht geändert wurde.

### Präsenzaufgaben

### Präsenzaufgabe 1

Welche der folgenden Aussagen sind richtig? Beweisen Sie Ihre Antworten.

1. Zu jeder Typ-0-Grammatik  $G$  gibt es eine äquivalente Grammatik bei der alle Regeln von einem der folgenden 5 Typen sind:

$$A \rightarrow a \quad A \rightarrow B \quad A \rightarrow BC \quad AB \rightarrow CD \quad A \rightarrow \varepsilon$$

2. Zu jeder Typ-0-Grammatik  $G$  mit  $\varepsilon \notin L(G)$  gibt es eine äquivalente Grammatik bei der alle Regeln von einem der folgenden 4 Typen sind:

$$A \rightarrow a \quad A \rightarrow BC \quad AB \rightarrow CDE \quad ABC \rightarrow DEF$$

### Präsenzaufgabe 2

Geben Sie eine Turingmaschine (DTM oder NTM)  $M$  an, die die Sprache

$$L = \{a^n b^n c^n \mid n \in \mathbb{N}\}$$

akzeptiert. Geben Sie zusätzlich eine akzeptierende Konfigurationsfolge für das Eingabewort  $abc$  an.

### Präsenzaufgabe 3

Geben Sie eine Turingmaschine (DTM oder NTM)  $M$  mit höchstens 10 Zuständen an, die die Sprache

$$L = \{ww \mid w \in \{a, b\}^*\}$$

akzeptiert. Geben Sie zusätzlich eine akzeptierende Konfigurationsfolge für das Eingabewort  $bbbb$  an.

### Präsenzaufgabe 4

Seien  $m \in \mathbb{N} \setminus \{0\}$  eine Zahl,  $\Sigma = \{a_1, \dots, a_m\}$  ein  $m$ -elementiges Alphabet und

$$L = \{w \in \Sigma^* \mid \text{in } w \text{ kommt jeder Buchstabe aus } \Sigma \text{ vor}\}$$

eine Sprache über  $\Sigma$ .

1. Geben Sie eine DTM  $M$  für  $L$  an, die den Leseschreibkopf nie nach links bewegt.
2. Geben Sie eine DTM  $M$  mit höchstens  $2m$  Zustände für  $L$  an.

---

## Zusatzaufgaben

---

### Zusatzaufgabe 1

Seien  $\Sigma = \{a, b\}$  ein Alphabet und

$$L = \{w \in \Sigma^* \mid w^R = w\}$$

eine Sprache über  $\Sigma$ .

1. Geben Sie eine DTM  $M$  an, die  $L$  akzeptiert.
2. Geben Sie eine akzeptierende Konfigurationsfolge für das Eingabewort  $abba$  an.