

## Theoretische Informatik II

### 4. Übung

**1. Aufgabe:** Geben Sie einen deterministischen Kellerautomaten für die Sprache

$$L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält die Buchstaben } a \text{ und } b \text{ gleich oft}\}$$

an.

**2. Aufgabe:** Wir betrachten die folgende Grammatik  $G = (V, \Sigma, P, A_1)$ .

$$\begin{aligned} V &= \{ A_1, A_2, A_3, A_4 \} \\ \Sigma &= \{ a, b \} \\ P &= \{ A_1 \rightarrow A_2 A_1 \mid A_1 A_3, \\ &\quad A_2 \rightarrow a \mid A_4 A_3, \\ &\quad A_3 \rightarrow b \mid A_2 A_4, \\ &\quad A_4 \rightarrow A_2 A_3 \} \end{aligned}$$

Übersetzen Sie die Grammatik in Greibach-Normalform.

**3. Aufgabe:** Wir betrachten die Sprache  $L = \{ca^n b^n c \mid n \geq 0\}$ .

- Geben Sie einen deterministischen Kellerautomaten (PDA) an, der die Sprache  $L$  erkennt.
- Geben Sie eine Kontextfreie Grammatik für  $L$  an.
- Überführen Sie Ihre Grammatik mit dem Verfahren aus der Vorlesung in einen Kellerautomaten.
- Überführen Sie den Kellerautomaten aus (a) in eine kontextfreie Grammatik.