

Theoretische Informatik II

6. Übung

1. Aufgabe: Bestimmen Sie die Endsprachen der Sprache $L = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w = w^R\}$.

2. Aufgabe: Wir betrachten zwei reguläre Sprachen L_1 und L_2 . Gehören die folgenden Sprachen dann ebenfalls zur Klasse der regulären Sprachen? Begründen Sie ihre Antwort.

- (a) $L_1 \cup L_2$ (Alle Worte, die in L_1 oder L_2 oder beiden sind.)
- (b) $L_1 \cap L_2$ (Alle Worte, die sowohl in L_1 als auch L_2 vorkommen.)
- (c) $\overline{L_1} = \Sigma^* \setminus L_1$ (Alle Worte, die nicht in L_1 vorkommen.)

3. Aufgabe: Angenommen, wir haben die Beschreibungen für zwei reguläre Sprachen L_1 und L_2 vorliegen. Kann man feststellen, ob die beiden Beschreibungen die selbe Sprache beschreiben? Wenn ja, wie? Wenn nein, warum nicht?

4. Aufgabe:

- (a) Zeigen Sie, dass die Sprache $L = \{a^k b^k \mid k \geq 1\}$ das *kontextfreie Pumping Lemma* erfüllt.
- (b) Zeigen Sie direkt (d.h. ohne Umweg über die *Chomsky-Normalform*), dass jede reguläre Sprache das kontextfreie Pumping Lemma erfüllt.

5. Aufgabe:

- (a) Bringen Sie die folgende kontextfreie Grammatik in die *Chomsky-Normalform*.

$$\begin{aligned} G &= (V, \Sigma, P, S) \\ V &= \{S, A, B\} \\ \Sigma &= \{a, b\} \\ P &= \{ \begin{array}{l} S \rightarrow aB \mid bA \\ A \rightarrow aS \mid bAA \mid a \\ B \rightarrow bS \mid aBB \mid b \end{array} \} \end{aligned}$$

- (b) Welche Form hat der *Ableitungsbaum* eines Wortes $x \in L$, wenn die zugehörige Sprache L durch eine Grammatik in Chomsky-Normalform gegeben ist? Wieviele Ableitungsschritte werden benötigt, um x anhand dieser Grammatik zu erzeugen?