

Aufgabenblatt 2

Übungsaufgaben—Formale Sprachen und Grammatiken

Alphabet Σ ist eine endliche Menge von Symbolen.

Jedes Element $\sigma \in \Sigma$ ist ein *Zeichen* des Alphabets.

Jedes Element $\omega \in \Sigma^*$ wird als *Wort* über Σ bezeichnet.

Jede Teilmenge $L \subseteq \Sigma^*$ ist eine *formale Sprache* über Σ .

- Falls Σ ein Alphabet ist, so bezeichnet Σ^* die Menge aller Worte bestehend aus Buchstaben $\in \Sigma$.
 - Menge Σ^* wird als Kleene'sche Hülle bezeichnet und fasst alle endlichen Symbolsequenzen zusammen, die mit Zeichen aus dem Alphabet Σ aufgebaut werden können.
 - Σ^+ bezeichnet eine nicht-leere Menge.
-

Aufgabe 1

Gegeben sei die folgende Grammatik: $G = (T, V, S, P)$ mit $T := \{a, b, c, d\}$, $V := \{S, A, D, M\}$,
 $P := \{S \rightarrow AMD \mid M, A \rightarrow AA \mid a, D \rightarrow DD \mid d, M \rightarrow bMc \mid \varepsilon\}$

Geben Sie die erzeugte Sprache L an!

Hinweis: überlegen Sie sich zunächst Wörter, die sich aus der Grammatik erzeugen lassen

Aufgabe 2

Gegeben sei die Sprache $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält gleich viele } a \text{ wie } b\}$.

Zeigen Sie mit Hilfe des Pumping-Lemmas, dass L nicht regulär ist!

Aufgabe 3

Gegeben sei die Sprache $L = \{wcw^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$

Zeigen Sie mit Hilfe des Pumping-Lemmas, dass L nicht regulär ist!

*Hinweis: w^R ist die Spiegelung von w -> enthält die Zeichen von w in umgekehrter Reihenfolge.
Wortbeispiel von L : $c, abcba$*

Aufgabe 4

Gegeben ist die Sprache

$$L = \{w_1w_2 \in \Sigma^* \mid w_1 \in \{a, b\}^*, w_2 \in \{b, c\}^*, \#_aw_1 + \#_bw_1 = \#_bw_2 + \#_cw_2\}$$

für das Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$

$\#_xw$ Häufigkeit des Vorkommens eines Zeichens $x \in \Sigma$ in einem Wort $w \in \Sigma^*$ an

1. Zeigen Sie, dass L nicht regulär ist.
2. Geben Sie eine Chomsky-2-Grammatik an, durch die die Sprache L erzeugt werden kann.