

- 1) Wie ist eine *formale Sprache* definiert? Welche Operationen auf formalen Sprachen kennen Sie?

Sei $\Sigma = \{a, b\}$ ein Alphabet. Seien $L = \{ab, ba, aaa, bb\}$, $M = \{\epsilon, a, b\}$ und $N = \{x \in \Sigma^* \mid |x| > 0\}$ formale Sprachen über Σ .

- Konstruieren Sie L^3 , ML und $L\emptyset$.
 - Berechnen Sie $L \cap M$ und $M \cup N$.
 - Berechnen Sie $\sim N$.
- 2) Gegeben sei die Grammatik $K = (\{S\}, \{(,)\}, T, S)$ mit den Regeln

$$T = \{S \rightarrow \epsilon \mid (S)S\}$$

Prüfen Sie, ob folgende Wörter ableitbar sind:

- $((()())())$
 - $((())(())())$
 - $()(())(())$
 - $((())())$
- 3) Bestimmen Sie für die folgenden Grammatiken jeweils, ob sie (i) rechtslinear, (ii) kontextfrei, (iii) kontextsensitiv oder (iv) beschränkt sind. Welche Sprachen werden von diesen Grammatiken erzeugt? Welche Aussagen zum Typ der erzeugten Sprachen können Sie mithilfe der Klassifizierungen der Grammatiken machen?

- a) $G_1 := (\{S\}, \{c, b\}, R, S)$ mit den Regeln R :

$$S \rightarrow c \mid ccSb \mid cSb$$

- b) $G_2 := (\{S, A\}, \{a, b, c\}, R, S)$ mit den Regeln R :

$$S \rightarrow c \mid Aa \\ A \rightarrow aAa \mid b$$

- c) $G_3 := (\{B, A, T\}, \{a, b, c\}, R, T)$ mit den Regeln R :

$$T \rightarrow \epsilon \mid c \mid A \mid B \\ A \rightarrow aA \mid T \\ aB \rightarrow bT$$

- d) $G_4 := (\{S\}, \{a, b\}, R, S)$ mit den Regeln R :

$$S \rightarrow \epsilon \mid S$$