

Theoretische Informatik II

1. Übung

1. Aufgabe:

Gegeben sei das Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ und die beiden Teilmengen $A = \{a\}$ und $B = \{b\}$. Beschreiben Sie die folgenden Mengen verbal.

- | | | |
|-------------|-------------------|------------------------------|
| a) A^* | d) A^*B^* | g) $(AB)^* \cap (A^*B^*)$ |
| b) B^+ | e) $(A \cup B)^*$ | h) $\overline{B^*}$ |
| c) $(AB)^*$ | f) $(A \cap B)^*$ | i) $\overline{(A \cup B)^*}$ |

2. Aufgabe:

Sei im folgenden als Alphabet stets $\Sigma = \{a, b\}$ gewählt. Geben Sie für die nachfolgenden Sprachen induktive Definitionen sowie Grammatiken an. Welchen Typ haben die Sprachen bzw. die Grammatiken in der Chomsky-Hierarchie?

- a) $L = \{a^n b^n : n \geq 1\}$
- b) $L = \{a^{3n+1} b : n \geq 1\}$
- c) $L = \{w^R w : w \in \Sigma^*\}$
- d) $L = \{w \in \Sigma^* : w^R = w\}$

Sei dabei w^R das Wort, das sich ergibt, wenn man in $w \in \Sigma^*$ die Zeichenfolge umdreht.

3. Aufgabe:

Skizzieren Sie Typ-1-Grammatiken für folgende Sprachen.

- a) $L = \{a^n b^n c^n : n \geq 1\}$
- b) $L = \{a + b = c : a, b, c \in \{0, 1\}^n, n \geq 1, \text{ sowie: Als Binärzahlen interpretiert entspricht } c \text{ der Summe von } a \text{ und } b\}$

4. Aufgabe:

Wir betrachten die Grammatik $G = (\Sigma, V, P, s)$ mit $\Sigma = \{a, b\}$, $V = \{S, A, B, C, D\}$, $s = S$ und

$$P = \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow AB \\ A \rightarrow aCb \\ B \rightarrow aCB \mid CD \\ C \rightarrow B \mid \varepsilon \\ D \rightarrow B \mid \varepsilon \end{array} \right\}$$

Eliminieren Sie alle ε -Regeln, wobei die erzeugte Sprache natürlich gleich bleiben soll.