

## 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  $\varepsilon$ -Regeln, wobei die erzeugte Sprache natürlich gleich bleiben soll.