

6. Übung für die Vorlesung “Einführung in die Informatik”

Aufgabe 12:

Gegeben ist folgende Grammatik $G = (N, \Sigma, P, S)$ mit

$$\begin{aligned} N &= \{S, X, M, A, B\}, \\ \Sigma &= \{a, b\} \text{ und} \\ P &= \{S \rightarrow \varepsilon, S \rightarrow AX, S \rightarrow AB, \\ &\quad X \rightarrow MB, \\ &\quad M \rightarrow AB, M \rightarrow AX, \\ &\quad A \rightarrow a, \\ &\quad B \rightarrow a, B \rightarrow b\} \end{aligned}$$

Verwenden Sie den CYK-Algorithmus (mit der Matrix-Notation aus der Vorlesung), um für die folgenden Wörter w_i zu entscheiden, ob $w_i \in L(G)$ ist.

- (a) $w_1 = aaabba$
- (b) $w_2 = abbbaa$

Aufgabe 13:

Gegeben ist die kontext-sensitive Grammatik $G = (N, \Sigma, P, S)$ mit

$$\begin{aligned} N &= \{A, B, S\} \\ \Sigma &= \{a, b\} \\ P &= \{S \rightarrow \varepsilon, S \rightarrow A, \\ &\quad A \rightarrow ab, A \rightarrow aBb, \\ &\quad aB \rightarrow aaBb, aB \rightarrow a\} \end{aligned}$$

- (a) Geben Sie eine Ableitung für das Wort $aaabbb$ an.
- (b) Kann das Wort $aaaabbb$ abgeleitet werden? Begründen Sie ihre Antwort.
- (c) Welche Sprache wird von G erzeugt?

Aufgabe 14:

Gegeben die Turingmaschine $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, \delta)$ mit $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_z, q_{loop}\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, $\Gamma = \{a, b, \# \}$ und δ gegeben durch:

q_0	$a \rightarrow \#$	r	q_1
	$b \rightarrow \#$	r	q_4
q_1	$a \rightarrow a$	r	q_2
	$b \rightarrow b$	r	q_2
q_2	$a \rightarrow a$	r	q_2
	$b \rightarrow b$	r	q_2
	$\# \rightarrow \#$	l	q_3
q_3	$a \rightarrow \#$	l	q_z
	$b \rightarrow b$	n	q_{loop}
	$\# \rightarrow \#$	n	q_{loop}
q_z	$a \rightarrow a$	l	q_z
	$b \rightarrow b$	l	q_z
	$\# \rightarrow \#$	r	q_0
q_4	$a \rightarrow a$	r	q_5
	$b \rightarrow b$	r	q_5
q_5	$a \rightarrow a$	r	q_5
	$b \rightarrow b$	r	q_5
	$\# \rightarrow \#$	l	q_6
q_6	$a \rightarrow a$	n	q_{loop}
	$b \rightarrow \#$	l	q_z
	$\# \rightarrow \#$	n	q_{loop}
q_{loop}	$a \rightarrow a$	n	q_{loop}
	$b \rightarrow b$	n	q_{loop}
	$\# \rightarrow \#$	n	q_{loop}

- (a) Wie ist die Arbeitsweise von \mathcal{A} ? (Welche Routinen realisieren die einzelnen Zustände?)
- (b) Welche Sprache akzeptiert \mathcal{A} ?

Aufgabe 15:

Konstruieren Sie eine Turingmaschine, welche die Sprache $\{a\}$ akzeptiert.