

Theoretische Informatik II - Übung 7

Sommersemester 2024

Hinweis: Abgaben bezüglich einer Prüfungsvorleistung sind im Modul Theoretische Informatik II nicht notwendig. Bei Fragen wenden Sie sich bitte per Mail an *simon.schulze@s2021.tu-chemnitz.de*.

Aufgabe 1

Betrachten Sie die Grammatik über $\Sigma = \{0, 1\}$:

$$S \mapsto 1S|0S|0$$

- a) Leiten Sie das Wort 11010 ab und beschreiben Sie die erzeugte Sprache.
- b) Ist diese Grammatik (und somit auch die erzeugte Sprache) regulär?
- c) Geben Sie einen deterministischen endlichen Automaten (DFA, deterministic finite automaton) für diese Sprache an.

Aufgabe 2

Betrachten Sie die Sprachen

- $L_1 := \{1^n \mid n \text{ ist durch } 3 \text{ teilbar}\}$
- $L_2 := \{x \in \{a, b\}^* \mid \text{in } x \text{ kommt } b \text{ mindestens } 4 \text{ mal vor}\}$

über dem Alphabet $\Sigma_1 = \{1\}$ bzw. $\Sigma_2 = \{a, b\}$. Konstruieren Sie für beide Sprachen einen DFA und eine reguläre Grammatik.

Aufgabe 3

Gegeben sei die Sprache

$$L_3 = \{x \in \{0, 1\}^* \mid |x| \geq 3, \text{ das 3-letzte Zeichen von } x \text{ ist } 0\}.$$

Geben Sie einen nichtdeterministischen endlichen Automaten (NFA, nondeterministic finite automaton) für L_3 an und wandeln Sie diesen mittels Potenzmengenkonstruktion in einen DFA um.

Aufgabe 4

Seien L_1 und L_2 reguläre Sprachen. Zeigen Sie die folgenden Abschlusseigenschaften:

- $L_1 \cup L_2$ ist regulär.
- $L_1 \cap L_2$ ist regulär.
- $\overline{L_1}$ ist regulär.
- $L_1 \circ L_2 = \{\alpha\beta \mid \alpha \in L_1, \beta \in L_2\}$ ist regulär.
- $L_1^* = \{\alpha_1\alpha_2\dots\alpha_k \mid \alpha_i \in L_1, k \geq 0\}$ ist regulär.