

AUFGABE 3 REGULÄRE SPRACHEN UND ENDLICHE AUTOMATEN

Wir betrachten das Alphabet aller Kleinbuchstaben $\Sigma_I = \{a, b, \dots, z\}$.

Zusätzlich interessieren wir uns für die von **einer fiktiven** Fakultät für Informatik angebotenen Bachelor-Studiengänge Angewandte Informatik (ain), Automobilinformationstechnik (ait), Wirtschaftsinformatik (win) und Wirtschaftsinformationstechnik (wit).

Die formale Sprache L_I über Σ_I ist definiert als Menge aller möglichen Wörter aus Σ_I^* , die als Teilwort mindestens einen der Strings der genannten Bachelorstudiengänge (ain, ait, win, wit) enthalten.

Beispiele: ain, winbcdaitain, wwwittt gehören zu L_I , aiai, wien, xyzwi gehören nicht zu L_I .

TEILAUFGABE 3.1 2 PUNKTE

Geben Sie den regulären Ausdruck r_I an, der L_I erzeugt.

TEILAUFGABE 3.5 4 PUNKTE

Geben Sie die **reguläre** Grammatik G_I ab, welche L_I (aus Aufgabe 3.2) erzeugt, für welche also $\mathcal{L}(G_I) = L_I$ gilt.

TEILAUFGABE 3.6 6 PUNKTE

Wir betrachten das Alphabet $\Sigma_Z = \{0, 1, 2\}$. Geben Sie für die folgenden regulären Ausdrücke jeweils die formale Sprache an, welche diese erzeugen. Bzw. geben Sie den regulären Ausdruck an, welcher die gegebene formale Sprache erzeugt.

a) (2 Punkte) $r_4 = ((00)2)^*$

b) (2 Punkte) $L_5 = \{20^n 1^m 2 \mid n, m \in \mathbb{N}_0\}$

c) (2 Punkte) $L_6 = \{012^n(01)^m \mid n, m \in \mathbb{N}\}$

TEILAUFGABE 4.2 6 PUNKTE

Gegeben seien Grammatiken $G = (N, \Sigma, P, S) = (\{S, A\}, \{a, b\}, P, S)$. Entscheiden Sie für jede der folgenden Regelmengen ob sie G zu einer korrekt definierten Grammatik machen. Falls ja, geben Sie den (maximalen) Chomsky-Typ der Grammatik an, sowie die Begründung hierfür, falls nein begründen Sie Ihre Meinung.

Die Produktionsmenge P sei jeweils wie folgt gegeben:

- a) $\{S \rightarrow b, b \rightarrow \varepsilon\}$
- b) $\{S \rightarrow aS, S \rightarrow b, A \rightarrow a, S \rightarrow aA\}$
- c) $\{S \rightarrow aS, S \rightarrow Sb, S \rightarrow \varepsilon\}$
- d) $\{S \rightarrow aS, ASA \rightarrow a, S \rightarrow AS, A \rightarrow a, S \rightarrow \varepsilon\}$

TEILAUFGABE 4.3 9 PUNKTE

Gegeben sei das Alphabet $\Sigma_A = \{a, b, c\}$ und die Sprache

$$L_A = \{a^n b^n a^m b^p \mid n, m, p \in \mathbb{N}, p \geq m\} = \{abab, ababb, aabbab, aabbaabbb, \dots\} \subseteq \Sigma_A^*.$$

- b) (3 Punkte) Konstruieren Sie die **kontextfreie** Grammatik G_A , welche L_A erzeugt.