

Theoretische Informatik

Prof. Dr. Meer, Dr. Gengler

Aufgabenblatt 2

Besprechung in KW 43 / Abgabe in KW 44

Kriterium für erfolgreiche Bearbeitung des Übungsblattes:

Bearbeitung von:

- Aufgabe 1,
- Aufgabe 2, wird aber nicht korrigiert,
- Aufgaben 10, 11 und 12

Aufgabe 1

Führen Sie ein Zeitprotokoll. Schreiben Sie an jede Aufgabe, wie lange Sie an dieser Aufgabe gearbeitet haben. Bereiten Sie die bis jetzt gehaltenen Vorlesungen nach! Geben Sie ebenfalls an, wieviel Zeit Sie hierfür aufgewendet haben.

Aufgabe 2

Schreiben Sie alle in der Vorlesung neu vorgekommenen Definitionen auf!

Aufgabe 3

Drucken Sie das Übungsblatt aus, lesen Sie es vor dem nächsten Übungstermin durch, bringen Sie die ausgedruckte Version mit zu den Übungsterminen. Stecken Sie Ihre Fernsprecheinrichtungen zu Beginn der Übung in eine Tasche und nehmen Sie diese erst nach Ende des Blocks wieder heraus.

Aufgabe 4

Wir betrachten das Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$. Geben Sie reguläre Ausdrücke für folgende Sprachen an:

$$\emptyset, \{\lambda\}, \Sigma, \Sigma^*, \Sigma^+$$

Aufgabe 5

Geben Sie einen regulären Ausdruck für die folgende Sprache an:

$$L := \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält das Teilwort } abba \text{ oder } \#_a(w) \text{ ist nicht durch } 4 \text{ teilbar}\}$$

Kommentieren Sie Ihre Vorgehensweise!

Notation: $\#_a(w)$ bezeichnet die Anzahl der Vorkommen des Zeichens a im Wort w .

Aufgabe 6

Geben Sie einen regulären Ausdruck für die folgende Sprache an:

$$L_5 := \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält das Teilwort } bababb \text{ und } \#_a(w) \text{ ist durch } 5 \text{ teilbar}\}$$

Aufgabe 7

Wir betrachten das Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$. Geben Sie endliche Automaten an, die die folgenden Sprachen erkennen:

$$\emptyset, \{\lambda\}, \Sigma, \Sigma^0, \Sigma^4, \Sigma^*, \Sigma^+$$

Aufgabe 8

Geben Sie deterministische endliche Automaten für folgende Sprachen an:

1. $L_1 := \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält das Teilwort } bbaa\}$
2. $L_2 := \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält eine gerade Anzahl von } b\}$
3. $L_3 := \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält das Teilwort } bbaa \text{ nicht}\}$
4. $L_4 := \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält das Teilwort } bbaa \text{ oder } w \text{ enthält eine gerade Anzahl von } b\}$
5. $L_5 := \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält das Teilwort } bbaa \text{ und } w \text{ enthält eine gerade Anzahl von } b\}$
6. $L_6 := \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält das Teilwort } bbaa \text{ oder } \#_a(w) \text{ ist nicht durch } 3 \text{ teilbar}\}$
7. $L_7 := \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält das Teilwort } bbaa \text{ und } \#_a(w) \text{ ist durch } 5 \text{ teilbar}\}$

Hinweis: Versuchen Sie zunächst nichtdeterministische endliche Automaten anzugeben (ggf. mit λ -Übergängen), danach deterministische endliche Automaten.

Aufgabe 9

Sei Σ ein endliches Alphabet. Zeigen Sie, dass die Menge Σ^* der Wörter über Σ abzählbar unendlich ist (d.h. gleichmächtig \mathbb{N} ist) sowie dass die Potenzmenge $\mathcal{P}(\Sigma^*)$ nicht gleichmächtig Σ^* ist.

Aufgabe 10

Geben Sie einen regulären Ausdruck sowie einen deterministischen Automaten für die folgende Sprache L_1 an:

$$L_1 := \{w \in \{a, b\}^* \mid \#_a(w) \text{ ist durch } 3 \text{ teilbar oder } \#_b(w) \text{ ist durch } 5 \text{ teilbar}\}$$

Aufgabe 11

Geben Sie einen deterministischen Automaten für die folgende Sprache L_2 an:

$$L_2 := \{w \in \{a, b\}^* \mid \#_a(w) \text{ ist durch } 3 \text{ teilbar und } \#_b(w) \text{ ist durch } 5 \text{ teilbar}\}$$

Aufgabe 12

Geben Sie einen deterministischen Automaten für die folgende Sprache L_2 an:

$$L_2 := \{w \in \{a, b\}^* \mid babbabba \text{ ist Teilwort von } w\}$$