

Algorithmen, Automaten und Komplexität – Übung 10

Abgabe bis zum 13. Juni um 11:00 Uhr vor der Übung bzw. im Briefkasten.

Im Folgenden bezeichnen \mathcal{M} (links) und \mathcal{N} (rechts) die unten angegebenen NFAs über dem Alphabet $\{a, b\}$.



Aufgabe 1*

2+2 Punkte

- Konstruieren Sie mittels Potenzmengenkonstruktion einen zu \mathcal{M} äquivalenten DFA.
- Konstruieren Sie einen NFA, der die Sprache $L(\mathcal{M}) \cdot L(\mathcal{N})^*$ akzeptiert.

Aufgabe 2*

2+3 Punkte

- Geben Sie einen NFA an, der die Sprache

$$L_1 = \{w \in \{a, b\}^* : abw \in L(\mathcal{M})\}$$

akzeptiert.

- Geben Sie nun einen NFA an, der die Sprache

$$L_2 = \{w \in \{a, b\}^* : \exists v \in L(\mathcal{N}) \text{ mit } vw \in L(\mathcal{M})\}$$

akzeptiert. Leiten Sie aus Ihrem Vorgehen ein allgemeines Verfahren für beliebige Paare von NFAs ab.

Aufgabe 3*

2 Punkte

Verwenden Sie das Pumping-Lemma für reguläre Sprachen, um zu zeigen, dass die Sprache

$$L = \{ww : w \in \{a, b\}^*\}$$

nicht regulär ist

Aufgabe 4*

2+2+0 Punkte

Sei $\Sigma = \{a, b\}$ ein Alphabet. Ist r ein regulärer Ausdruck über Σ , so verwenden wir im Folgenden die Schreibweise r^+ als Abkürzung für rr^* .

- Gegeben seien die folgenden regulären Ausdrücke über dem Alphabet Σ :

$$r_1 = (a + \lambda)(b^+ a)^* b^*$$

$$r_3 = (a + b)^* a b^+ + (a + b)^* b a^+$$

$$r_2 = (a^* b)^+ (a b^*)^+$$

$$r_4 = \lambda + a^* b a^* (b a^* b a^*)^* b a^*$$

Bearbeiten Sie die folgenden Teilaufgaben für alle $i \in \{1, 2, 3, 4\}$:

- Geben Sie jeweils zwei Wörter an, die in $L(r_i)$ enthalten bzw. nicht enthalten sind.
 - Geben Sie eine möglichst einfache Beschreibung der Sprache $L(r_i)$ an.
- (Für diesen Aufgabenteil werden keine Bonuspunkte vergeben!)
 Entscheiden Sie, welche der folgenden regulären Ausdrücke äquivalent sind:

$$s_1 = ((a + \lambda)^* (b + \lambda)^*)^*$$

$$s_3 = ((a + \lambda)^* b (a + \lambda)^* b (a + \lambda))^*$$

$$s_2 = (b a^* b + a^+)^*$$

$$s_4 = (a + b)^*$$