

## Warm-Up-Aufgabe 3.1 [Quizfragen]

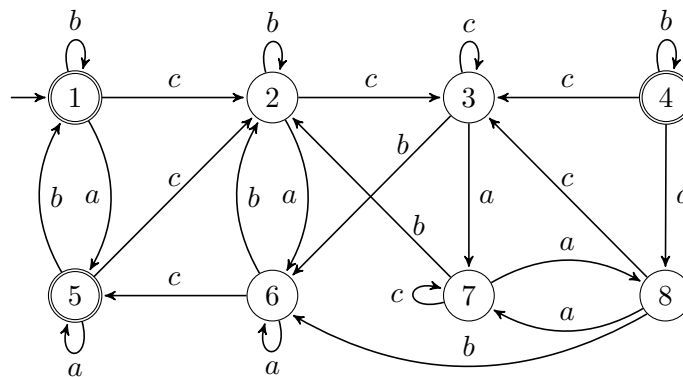
Entscheiden Sie, welche der folgenden Aussagen wahr oder falsch sind, und geben Sie jeweils eine stichhaltige Begründung in ca. ein bis zwei Sätzen an.

- Das Komplement  $\bar{L}$  einer regulären Sprache  $L$  hat dieselben Nerode-Äquivalenzklassen wie die Sprache  $L$ .
- Aus der Aussage des Pumping Lemmas folgt, dass jede reguläre Sprache unendlich viele Wörter enthält.
- Sei  $L$  eine reguläre Sprache und  $L^R$  die Spiegelsprache von  $L$ , definiert durch  $L^R = \{\sigma_n \dots \sigma_1 \mid \sigma_1, \dots, \sigma_n \in \Sigma, \sigma_1 \dots \sigma_n \in L\}$ . Dann ist  $LL^R$  eine reguläre Sprache.
- Jede Teilmenge einer regulären Sprache ist regulär.
- Jede Obermenge einer regulären Sprache ist regulär.

## Warm-Up-Aufgabe 3.2 [Minimierung endlicher Automaten]

Bestimmen Sie zu nachfolgend angegebenem DFA  $\mathcal{A}$  einen äquivalenten minimalen DFA unter Verwendung des in der Vorlesung vorgestellten Algorithmus. Geben Sie dabei für jedes markierte Zustandspaar in einer Tabelle, wie in der Vorlesung, an, in welchem Durchlauf es markiert wurde. In einem Durchlauf sollen dabei genau die Zustandspaare markiert werden, die aufgrund von Markierungen im vorherigen Durchlauf (zum ersten Mal) markiert werden.

Zeichnen Sie anschließend den resultierenden Minimalautomaten.



**Warm-Up-Aufgabe 3.3 [Pumping-Lemma-Spiel]**

Wie im Folgenden beschrieben, sollen Sie als Team die Rolle eines Spielers im Pumping-Lemma-Spiel aus der Vorlesung übernehmen:

- Spieler 1 wählt  $n$ ,
- Spieler 2 wählt ein  $w \in L$  mit  $|w| \geq n$ ,
- Spieler 1 wählt  $x, y, z$  mit  $w = xyz$ ,  $y \neq \varepsilon$  und  $|xy| \leq n$ ,
- Spieler 2 wählt  $k$ ,
- Falls  $xy^kz \notin L$ , hat Spieler 2 gewonnen, andernfalls Spieler 1.

Ihr Team erhält eine der folgenden Sprachen vom Tutor:

- $L_1 =$  Menge der wohlgeformten Klammerausdrücke mit einer Art Klammern “(“ und “)“.
- $L_2 = \{ww \mid w \in \{a, b\}^*\}$ .
- $L_3 = \{a^i a^{2i} \in \{a\}^* \mid i \geq 1\}$ .

**a) Vorbereitungen im Team**

1. Simulieren Sie in Ihrem Team das Pumping-Lemma Spiel aus der Vorlesung für diese Sprache mehrmals für verschiedene Entscheidungen von Spieler 1 und Spieler 2.
2. Entscheiden Sie sich, ob Sie als Team im Wettbewerb als Spieler 1 oder Spieler 2 antreten möchten.
3. Überlegen Sie sich eine Gewinnstrategie für Ihren Spieler.

**b) Sparring**

1. Ein Team wählt als Herausforderer den Spieler, für den es antritt.
2. Ein zweites Team tritt als der Gegenspieler an, wobei es sich in Phase a) nicht unbedingt für diesen Spieler vorbereitet haben muss.
3. Die Teams treffen abwechselnd ihre Entscheidung für ihren jeweiligen Spieler.

**Warm-Up-Aufgabe 3.4 [Synthese von Automaten]**

Gegeben sei ein NFA  $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, \delta, s, F)$ . Sei ferner  $L = L(\mathcal{A})$  die von  $\mathcal{A}$  entschiedene Sprache. Konstruieren Sie jeweils einen  $\varepsilon$ -NFA für

- a) den Suffix-Abschluss  $L_a = \text{suffix}(L) = \{v \in \Sigma^* \mid \exists u \in \Sigma^* : uv \in L\}$ , also die Menge aller Strings, die ein Suffix eines Strings in  $L$  sind,
- b) den Teilwort-Abschluss  $L_b = \text{infix}(L) = \{w \in \Sigma^* \mid \exists u, v \in \Sigma^* : u w v \in L\}$ , also die Menge aller Strings, die ein Teilstring eines Strings in  $L$  sind,
- c) sowie für die Spiegelsprache  $L_c = L^R = \{\sigma_n \dots \sigma_1 \mid \sigma_1, \dots, \sigma_n \in \Sigma, \sigma_1 \dots \sigma_n \in L\}$ .