

Übungen zur Vorlesung  
**Theoretische Informatik**  
Sommer 2024  
Blatt 1

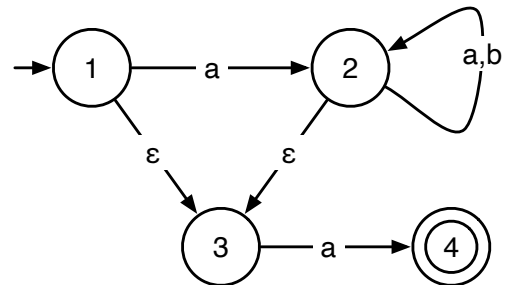
Bitte laden Sie exakt eine PDF-Datei in ILIAS hoch, andere Abgaben werden ignoriert. Schreiben Sie alle Namen und Matrikelnummern der Gruppenteilnehmenden auf die Abgabe.

**Aufgabe 1: DFA oder NFA**

(2 Punkte)

Betrachten Sie den folgenden Automaten auf der rechten Seite.

- Ist das ein DFA oder ein NFA? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Geben Sie eine formale Beschreibung des Automaten an.
- Welche Sprache akzeptiert dieser Automat? Beweisen Sie Ihre Aussage!
- Ist die Sprache unter dem Stern-Operator abgeschlossen? D. h. ist  $L^* = L$ ? Begründen Sie Ihre Antwort.



**Aufgabe 2: Komplement und Differenz**

(3 Punkte)

- Beweisen Sie, dass die regulären Sprachen gegenüber Komplement abgeschlossen sind. D.h. falls  $L \subseteq \Sigma^*$  eine reguläre Sprache ist, dann ist  $\bar{L} = \Sigma^* \setminus L$  auch eine reguläre Sprache.
- Beweisen Sie, dass die regulären Sprachen gegenüber Differenz abgeschlossen sind. D.h. falls  $A, B \subseteq \Sigma^*$  reguläre Sprache sind, dann ist  $C = A \setminus B = A \cap \bar{B}$  auch eine reguläre Sprache.

Hinweis: Allein die Konstruktion eines Automaten für die Ergebnissprache ist kein Beweis.

**Aufgabe 3: Konstruktion von Automaten**

(5 Punkte)

Konstruieren Sie einen DFA oder einen NFA (je nachdem was Sie für geeigneter halten) für die Sprachen  $A, B, C, D$ , und  $E$ .

- $A$  enthält alle Wörter  $w \in \{a, b\}^*$ , die mindestens zwei Buchstaben  $a$  enthalten.
- $B$  enthält alle Wörter  $w \in \{a, b\}^*$ , in denen die Anzahl des Vorkommens des Zeichens  $b$  ein Vielfaches von 3 ist.
- $C$  enthält alle Wörter  $w \in \{a, b\}^*$ , die das Teilwort  $abbab$  enthalten.
- $D$  enthält alle Wörter  $w \in \{a, b\}^*$ , die auf  $bbb$  enden.
- $E$  enthält alle Wörter  $w \in \{a, b\}^*$ , an deren viertletzter Stelle  $b$  steht.