

## Theoretische Informatik

B. Nebel, A. Podelski, R. Bergdoll, D. Klumpp  
Sommersemester 2022

Universität Freiburg  
Institut für Informatik

### Übungsblatt 3

Abgabe: 13. Mai 2021

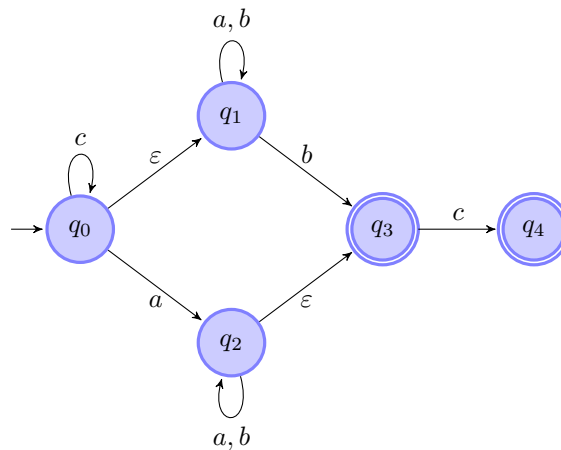
#### Aufgabe 3.1 (Komplementautomat; 4 Punkte)

Geben Sie einen NFA  $\mathcal{M}$  an, dessen Übergangsfunktion jedem Zustand und Symbol mindestens einen Folgezustand zuweist und für den gilt:

$$L(\overline{\mathcal{M}}) \neq \overline{L(\mathcal{M})}$$

#### Aufgabe 3.2 ( $\varepsilon$ -NFA als DFA; 2+2+2+2 Punkte)

Wir betrachten den  $\varepsilon$ -NFA  $\mathcal{M}$ , der wie folgt graphisch angegeben ist:



- (a) Beschreiben Sie  $L(\mathcal{M})$  mittels eines regulären Ausdrucks.
- (b) Transformieren Sie  $\mathcal{M}$  in einen NFA  $\mathcal{M}'$  ohne  $\varepsilon$ -Übergänge.
- (c) Geben Sie einen zu  $\mathcal{M}'$  äquivalenten DFA  $\mathcal{M}''$  an. Vermeiden Sie unerreichbare Zustände.
- (d) Geben Sie zu  $\mathcal{M}''$  eine reguläre Grammatik an, die genau die Wörter erzeugt, die von  $\mathcal{M}''$  akzeptiert werden.

#### Aufgabe 3.3 (Reguläre Ausdrücke; 2+3+3 Punkte)

Betrachten Sie den folgenden regulären Ausdruck mit Kurzschreibweisen über dem Alphabet  $\Sigma = \{0, 1, \dots, 9, ., e, E\}$ . Dabei ist  $[0-9]$  eine weitere Kurzschreibweise für  $[0123456789]$ .

$$[0-9]^*, ?[0-9] + ([eE][0-9]+)?$$

- (a) Beschreiben Sie die durch den regulären Ausdruck definierte Sprache in Worten.
- (b) Geben Sie einen NFA an, der diese Sprache akzeptiert.
- (c) Wenden Sie exakt das im Beweis des Satzes von Kleene benutzte Verfahren an, um für die durch den regulären Ausdruck

$$0(, [01]^+)?$$

beschriebene Sprache einen akzeptierenden  $\varepsilon$ -NFA zu konstruieren.