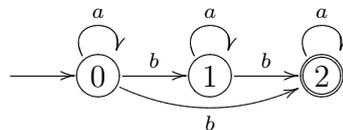


2. Übungsblatt Formale Grundlagen der Informatik I SS 2009

(E2.1) [Automaten]

- (i) Welche Σ -Sprache mit $\Sigma = \{a, b\}$ wird von dem folgenden NFA \mathcal{A} akzeptiert?



- (ii) Beschreiben Sie $L(\mathcal{A})$ durch einen regulären Ausdruck.

Musterlösung.

- (i) $L(\mathcal{A})$ is die Menge von a/b -Folgen, die ein- oder zweimal b enthalten.

- (ii)

$$a^*ba^* + a^*ba^*ba^*$$

(E2.2) [Reguläre Sprachen]

Wir betrachten das Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$.

- (i) Geben Sie einen regulären Ausdruck an, der die Menge der Wörter über Σ beschreibt, worin auf jedes b direkt ein a folgt.

- (ii) Beschreiben Sie umgangssprachlich, welche Wörter zu der Sprache gehören, die von dem folgenden regulären Ausdruck beschrieben wird:

$$(a + b)^*c(a + b)^* + (a + c)^*b(a + c)^* + (b + c)^*a(b + c)^*.$$

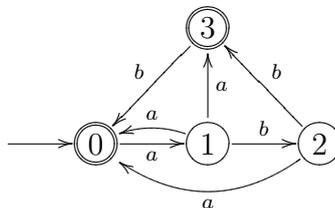
Musterlösung.

- (i) $(a + c + ba)^*$.

- (ii) Die Menge der Wörter, in denen es einen Buchstabe gibt, der genau einmal vorkommt.

(E2.3) [Potenzmengen-Trick]

Betrachten Sie den NFA \mathcal{A}



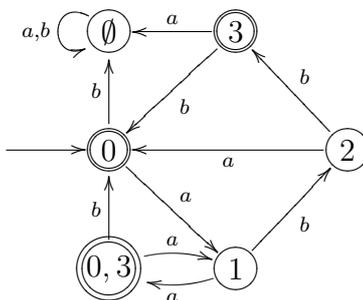
und sei $L = L(\mathcal{A})$.

Konstruieren Sie einen DFA \mathcal{B} mit $L(\mathcal{B}) = L$.

Musterlösung.

δ	a	b
$\{0\}$	$\{1\}$	\emptyset
$\{1\}$	$\{0, 3\}$	$\{2\}$
\emptyset	\emptyset	\emptyset
$\{0, 3\}$	$\{1\}$	$\{0\}$
$\{2\}$	$\{0\}$	$\{3\}$
$\{3\}$	\emptyset	$\{0\}$

Die erreichbaren Zustände sind $\{0\}, \{1\}, \emptyset, \{0, 3\}, \{2\}$ und $\{3\}$. Akzeptierend sind $\{0\}, \{0, 3\}$ und $\{3\}$:



Hausaufgabe

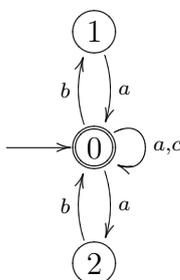
(H2.4) [Reguläre Sprachen]

Sei $\Sigma = \{a, b, c\}$ und $L \subseteq \Sigma^*$ die Sprache aller Wörter, in welchen direkt vor oder hinter jedem b ein a steht.

- (a) Bestimmen Sie einen regulären Ausdruck für L .
- (b) Bestimmen Sie einen NFA, der die Sprache L erkennt.
- (c) Bestimmen Sie mit Hilfe der Potenzmengenkonstruktion einen DFA, der die Sprache L erkennt.

Musterlösung.

- (a) $L = L((a + c + ab + ba)^*)$.
- (b) NFA:



- (c) Determinisierung:

δ	a	b	c
$\{0\}$	$\{0, 2\}$	$\{1\}$	$\{0\}$
$\{0, 2\}$	$\{0, 2\}$	$\{0, 1\}$	$\{0\}$
$\{1\}$	$\{0\}$	\emptyset	\emptyset
$\{0, 1\}$	$\{0, 2\}$	$\{1\}$	$\{0\}$
\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset

Die erreichbaren Zustände sind $\{0\}, \{0, 2\}, \{1\}, \{0, 1\}$ und \emptyset . Akzeptierend sind $\{0\}, \{0, 2\}$ und $\{0, 1\}$:

