

Automatentheorie und Formale Sprachen

Sommersemester 2022

(LV 4110)

4. Übungsblatt

In der Vorlesung haben wir herausgestellt, dass es zu jedem nichtdeterministischen endlichen Automaten (NFA) einen deterministischen endlichen Automaten (DFA) gibt, der die gleiche Sprache akzeptiert. Ziel dieser Übung ist es, die sogenannte Teilmengenkonstruktion zur konkreten Umwandlung eines NFA in einen DFA anzuwenden. Ferner wollen wir der Fragestellung bezüglich des Minimalautomaten nachgehen.

Aufgabe 4.1

Ein Automat hat die Komponenten $S = \{S_0, S_1, S_2, S_3\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, $S_0 = \{S_0\}$ und $F = \{S_1, S_3\}$ sowie folgende Überföhrungsfunktion δ :

δ	a	b
S_0	S_1	S_2
S_1	S_1	S_1
S_2	$\{S_2, S_3\}$	S_2

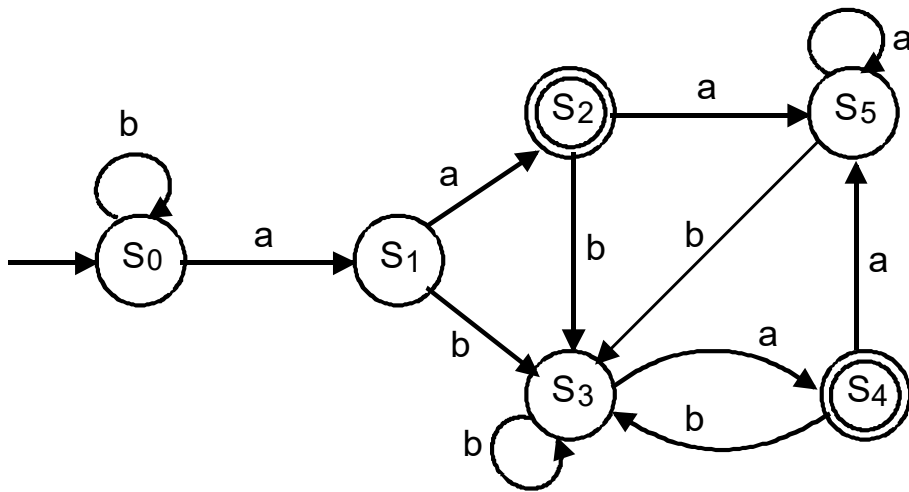
- Zeichnen Sie die graphische Darstellung des Automaten.
- Begründen Sie, warum der Automat nicht deterministisch ist.
- Welche Sprache wird vom NFA akzeptiert?
- Bestimmen Sie mit Hilfe der Teilmengenkonstruktion den DFA, der die gleiche Sprache akzeptiert.

Aufgabe 4.2

- Bestimmen Sie einen (nicht-deterministischen) endlichen Automaten, der alle Worte über $\Sigma = \{a, b\}$ akzeptiert, die als drittletztcs Zeichen ein a besitzen. Zeichnen Sie die graphische Darstellung und geben Sie die Überföhrungsfunktion δ in tabellarischer Form an.
- Konstruieren Sie mit Hilfe des Teilmengenverfahrens den zugehörigen deterministischen Automaten und zeichnen Sie ihn.

Aufgabe 4.3

Gegeben sei der folgende deterministische endliche Automat A_1 , der Wörter über dem Alphabet $\{a, b\}$ akzeptiert und die Endzustände $F = \{S_2, S_4\}$ besitzen möge.



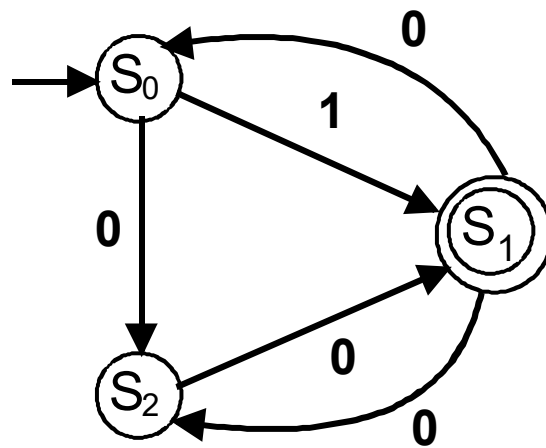
- a) Bestimmen Sie mit Hilfe nachstehender Dreiecksmatrix, welche äquivalente Zustände der Automat A_1 besitzt. Kennzeichnen Sie dabei die einzutragenden x-Markierungen mit dem Index des Durchlaufs, bei dem die Eintragung vorgenommen wurde.

S_1					
S_2					
S_3					
S_4					
S_5					
	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4

- b) Stellen Sie die Tabelle der Zustandsüberföhrungsfunktion δ des Minimalautomaten auf und zeichnen Sie ihn.

Aufgabe 4.4

- a) Konstruieren Sie zu dem nachstehend abgebildeten nichtdeterministischen endlichen Automaten (NFA) mit Hilfe der Teilmengenkonstruktion den äquivalenten (totalen) DFA. Geben Sie für den DFA die Zustandstabelle und den Zustandsautomaten an.



- b) Wie viele Endzustände weist der DFA auf?
- c) Beschreiben Sie ferner die Sprache α des DFA als regulären Ausdruck.