



UB_AFS-5

Hochschule RheinMain
 Fachbereich Design Informatik Medien
 Studiengang Angewandte und Wirtschaftsinformatik
 Prof. Dr. Bernhard Geib

Automatentheorie und Formale Sprachen

Sommersemester 2022
 (LV 4110)

5. Übungsblatt

Ziel dieser Übung ist das Kennenlernen der formalen Sprache eines endlichen Automaten, die mittels eines regulären Ausdrucks wiedergegeben werden kann. Des weiteren werden wir uns mit der Entscheidbarkeit einer Sprache auseinandersetzen. Als Spezialfall betrachten wir ferner einen endlichen Automaten mit ε -Übergängen, von dem wir wissen, dass seine Sprache ebenfalls regulär ist. Ausgehend von endlichen Automaten wird die Frage beantwortet, welche konkrete Sprache von diesen akzeptiert wird.

Aufgabe 5.1

Konstruieren Sie einen deterministischen endlichen Automaten, der die durch den regulären Ausdruck

$$\alpha = (ab \mid c)^*abc$$

bestimmte Sprache $L(\alpha)$ akzeptiert.

Aufgabe 5.2

Bestimmen Sie die Minimalautomaten zu folgenden regulären Ausdrücken:

- a^*b^*
- $(ab \mid ba)^*$
- $ba \mid (a \mid bb)a^*b$
- $((ba)^* \mid ab)^*$

Aufgabe 5.3

Geben Sie – sofern möglich – einen regulären Ausdruck α an, sodass für gegebene Sprachen L über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ gilt: $L(\alpha) = L$. Geben Sie für die Sprachen L ferner ein Syntaxdiagramm an.

- $L = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ besteht aus beliebig vielen „b“ und fängt entweder mit einem „a“ oder „b“ an}\}$
- $L = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ enthält den Zeichenstring „bbb“}\}$
- $L = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ enthält die gleiche Anzahl an „a“ und „b“}\}$

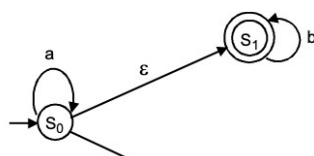
1

Aufgabe 5.4

- Welche Worte werden durch die Sprache $L(\alpha) = \{a^n b a \mid n \in \mathbb{N}\}$ gebildet?
- Wie lautet der entsprechende reguläre Ausdruck α ?
- Zeichnen Sie den zugehörigen deterministischen endlichen Automaten.

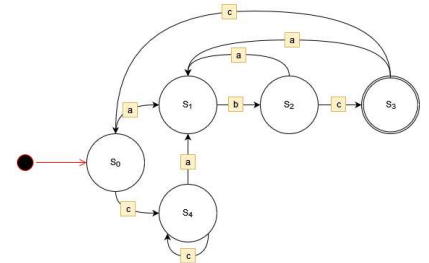
Aufgabe 5.5

- Geben Sie für den ε -Automaten, der durch nachstehendes Zustandsdiagramm beschrieben ist, einen äquivalenten endlichen Automaten ohne ε -Übergänge an.

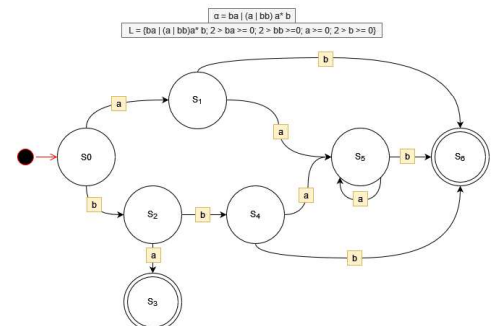
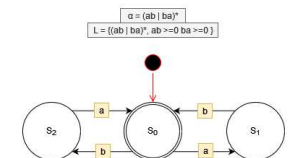
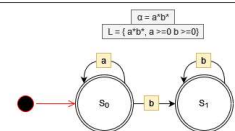


[Aufgabe 5.1]

$$\alpha = (ab \mid c)^*abc$$

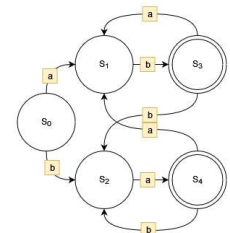


[Aufgabe 5.2]



$$\alpha = ((ba)^* \mid ab)^*$$

$$L = (((ba)^* \mid ab)^* ; ba \geq 0, ab \geq 0)$$

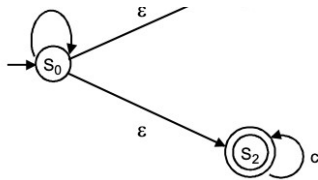


[Aufgabe 5.3]

- $L(\alpha) = \{w \in \Sigma^* \mid (ab)b^*\}$
 $\alpha = (a \mid b)b^*$
- $L(\alpha) = \{w \in \Sigma^* \mid (ab)^*b^2(ab)^*\} \text{ oder } L(\alpha) = \{w \in \Sigma^* \mid (ab)^*bbb(ab)^*\}$
 $\alpha = (a \mid b)^*b^2(a \mid b)^*$
- $L(\alpha) = \{w \in \Sigma^* \mid |a| = |b|\} \text{ oder } L(\alpha) = \{w \in \Sigma^* \mid ((ab)^*|(ba)^*)^*\}$
 $\alpha = |a| = |b| \text{ oder auch } ((ab)^* \mid (ba)^*)^*$

[Aufgabe 5.4]

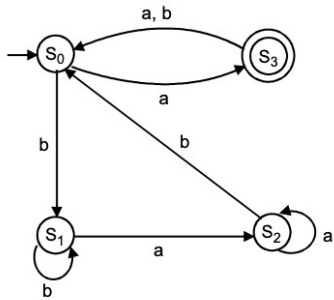
- Kleiner Ausschnitt welche Worte gebildet werden können:



- b) Geben Sie für den zuvor ermittelten Automaten die Komponenten Σ , S und F an.
 c) Wie lautet der reguläre Ausdruck α der von beiden Automaten akzeptierten Sprache $L(\alpha)$.

Aufgabe 5.6

Geben Sie den regulären Ausdruck α für die Sprache $L(\alpha)$ des folgenden endlichen Automaten an:



2

[Aufgabe 5.4]

a)

Kleiner Ausschnitt welche Worte gebildet werden können:

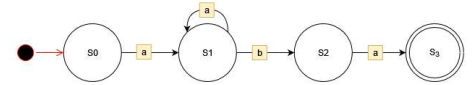
- aba
- aaba
- aaaba
- a_na_{n-1}ba

Im Prinzip alle Worte die mit einem "a" anfangen und mit beliebig vielen a's dazwischen und mit ba aufhören

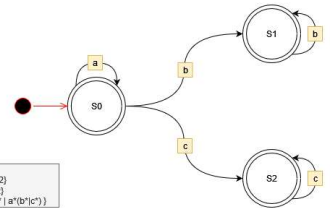
b) $L(\alpha) = \{ w \in \Sigma^* \mid w \text{ beginnt mit } a \text{ und mit } ba \text{ aufhört} \}$

$\alpha = a(a^*)ba$

c)



[Aufgabe 5.5]



$\Sigma = \{a, b, c\}$
 $S = \{S0, S1, S2\}$
 $F = \{S0, S1, S2\}$
 $L(\alpha) = \{ w \in \Sigma^* \mid w \text{ beginnt mit } a \text{ und mit } b^*c^* \text{ aufhört} \}$

[Aufgabe 5.6]

a)

$L(\alpha) = \{ w \in \Sigma^* \mid w \text{ beginnt mit } a \text{ und mit } b^*a^*b^*a \text{ aufhört} \}$

$\alpha = a(a^*)b^*a^*b^*a$