

Deterministische endliche Automaten

Maturavorbereitung

Aufgabe 1

Zähle alle Wörter mit maximaler Länge 3 auf, die aus den Symbolen des Alphabets $\Sigma = \{A, B\}$ gebildet werden können.

Aufgabe 1

$$\Sigma = \{A, B\}$$

Länge	Wörter
0	ε (leeres Wort)
1	A, B
2	AA, AB, BA, BB
3	$AAA, AAB, ABA, BAA, ABB, BAB, BBA, BBB$

Aufgabe 2

Zähle alle Wörter mit maximaler Länge 2 auf, die aus den Symbolen des Alphabets $\Sigma = \{X, Y, Z\}$ gebildet werden können.

Aufgabe 2

$$\Sigma = \{X, Y, Z\}$$

Länge	Wörter
0	ε (leeres Wort)
1	X, Y, Z
2	XX, XY, XZ, YX, YY, YZ, ZX, ZY, ZZ

Aufgabe 3

Wie viele Wörter der Länge n können mit Symbolen aus einem Alphabet Σ mit $|\Sigma| = m$ Zeichen gebildet werden.

- (a) $n = 2, m = 3$
- (b) $n = 0, m = 7$
- (c) $n = 5, m = 2$
- (d) Allgemein n, m

Aufgabe 3

- (a) $n = 2, m = 3 \Rightarrow 9$ Wörter
- (b) $n = 0, m = 7 \Rightarrow 1$ Wort
- (c) $n = 5, m = 2 \Rightarrow 32$ Wörter
- (d) $n, m \Rightarrow m^n$ Wörter

Aufgabe 4

Beschreibe, was eine *formale Sprache* ist.

Aufgabe 4

Eine formale Sprache L ist eine Teilmenge der Menge aller Wörter (Zeichenfolgen), die aus den Symbolen eines Alphabets Σ gebildet werden können.

Aufgabe 5

Stelle den DFA mit $Q = \{1, 2, 3\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, $q_0 = 1$, $F = \{2, 3\}$

und

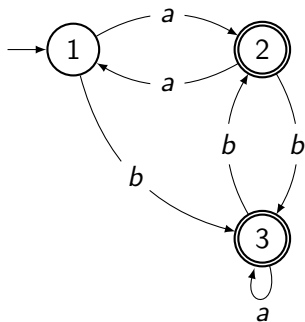
δ	a	b
1	2	3
2	1	3
3	3	1

graphisch dar.

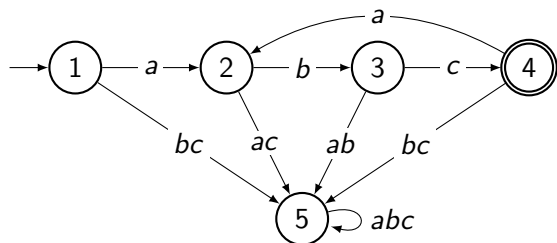
Aufgabe 5

$Q = \{1, 2, 3\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, $q_0 = 1$, $F = \{2, 3\}$,

δ	a	b
1	2	3
2	1	3
3	3	1



Aufgabe 6



(a) Welche Wörter werden vom obigen DFA akzeptiert?

$$w_1 = \varepsilon$$

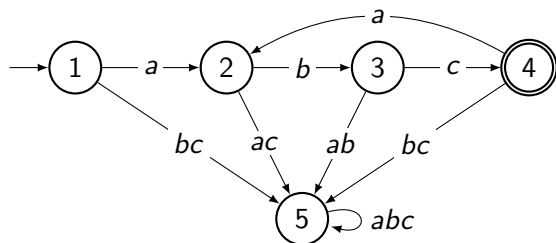
$$w_2 = abcabc$$

$$w_3 = cbacbacba$$

$$w_4 = aaabbbccc$$

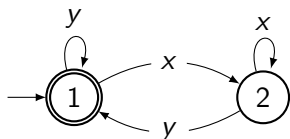
(b) Beschreibe informell die Sprache L , die der DFA akzeptiert.

Aufgabe 6



- (a) $w_1 = \varepsilon$ **Nein**
 $w_2 = abcabc$ **Ja**
 $w_3 = cbacbacba$ **Nein**
 $w_4 = aaabbbccc$ **Nein**
- (b) L besteht aus Wörtern, die aus einer oder mehr Wiederholungen der Zeichenfolge abc bestehen.

Aufgabe 7



(a) Welche Wörter werden vom obigen DFA akzeptiert?

$$w_1 = \varepsilon$$

$$w_5 = yxy$$

$$w_2 = x$$

$$w_6 = xyx$$

$$w_3 = y$$

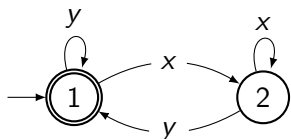
$$w_7 = xyxyxy$$

$$w_4 = xx$$

$$w_8 = yxxxxxy$$

(b) Beschreibe informell die Sprache L , die der DFA akzeptiert.

Aufgabe 7



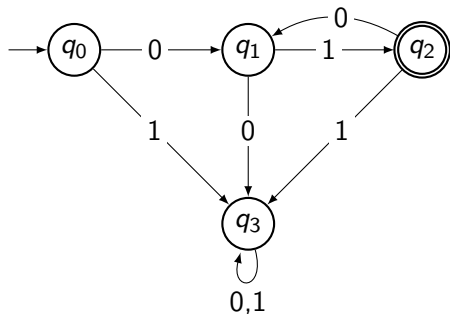
- (a) Welche der folgenden Wörter werden vom oben abgebildeten DFA akzeptiert?
- ▶ $w_1 =$
 - ▶ $w_2 =$
 - ▶ $w_3 =$
 - ▶ $w_4 =$
- (b) Beschreibe informell die Sprache L , die vom oben abgebildeten DFA akzeptiert wird.

Aufgabe 8

Zeichne einen DFA über dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$, der alle Wörter w mit $|w| \geq 2$ akzeptiert, die mit einer Null beginnen und in denen kein Zeichen zweimal nacheinander vorkommt.

Aufgabe 8

DFA über dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$, der alle Wörter w mit $|w| \geq 2$ akzeptiert, die mit einer Null beginnen und in denen kein Zeichen zweimal nacheinander vorkommt.

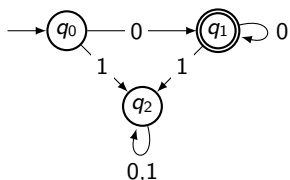


Aufgabe 9

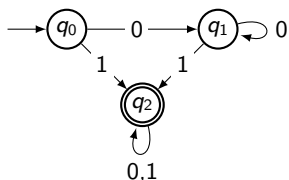
Zeichne einen DFA über $\Sigma = \{0, 1\}$, der kein Wort akzeptiert, das nur aus Nullen besteht.

Aufgabe 9

Idee: Zuerst zeichnen wir einen DFA über $\Sigma = \{0, 1\}$, der alle Wörter akzeptiert, die **nur** aus Nullen bestehen.



Damit der DFA eine Sprache L *nicht* akzeptiert, müssen wir nur akzeptierende Zustände nicht akzeptierend und nicht akzeptierende Zustände akzeptierend machen.



Aufgabe 10

Zähle Anwendungen für deterministische endliche Automaten auf.

Aufgabe 10

Anwendungen für deterministische endliche Automaten:

- ▶ Das Erkennen korrekt geformter Zeichenklassen in einem (Quell)Text: Zahlen, E-Mail-Adressen, Schlüsselwörter usw.
- ▶ Als Bestandteil von String-Matching-Algorithmen