

Mengen und Deterministische Endliche Automaten

Definition Menge

Fast eine beliebige Zahl an Elementen zusammen.

Definition Alphabet

Eine endliche nicht-leere Menge aus Symbolen.

Definition Wort

Eine endliche aneinander Reihung von Symbolen aus einem Alphabet. Wenn ein Wort keine Symbole enthält wird es als *leeres Wort* bezeichnet.

Definition Formale Sprache über einem Alphabet

Eine Menge aus Wörtern die aus den Symbolen des Alphabets gebildet wurden.

Definition Deterministischer Endlicher Automat

Ein endlicher deterministischer Automat $A = (X, S, s_0, \delta, F)$ besteht aus:

X : Endliches Eingabealphabet

S : Endliche Zustandsmenge

s_0 : Startzustand $\in S$

δ : Zustandsübergangsfunktion : $\delta : S \times X \rightarrow S$

F : Menge der Endzustände $\subseteq S$

Aufgabe 1

Beschreiben Sie folgende Mengen Textuell:

a)

$$\{0, 2, 4, 6, 8, \dots, 100\}$$

b)

$$\{x \in \mathbb{N} \mid x = y^3, y \in \mathbb{N}\}$$

c)

$$\{0000, 0001, 0010, \dots, 1111\}$$

Aufgabe 2

Geben Sie einen DEA (deterministischen endlichen Automaten) mit Eingangsalphabet $X = \{a, b, c\}$ in Form eines Zustandsübergangsgraphen für die folgenden Sprachen an:

a)

$$L1 = \{x \in X^* \mid |x|_b \geq 2\}$$

b)

$$L2 = \{x \in X^* \mid |x|_b = 0\}$$

c)

$$L3 = \{x \in X^* \mid |x| \geq 3\}$$

d)

$$L4 = \{x \in X^* \mid x = a^n b^m, n, m \in \mathbb{N}\}$$

Aufgabe 3

Gegeben sei das Alphabet $X = \{A, B, C\}$.

Konstruieren sie einen deterministischen endlichen Automaten der alle Wörter akzeptiert, welche die Zeichenkette ACAB enthalten. Geben sie den Automaten in Form eines Übergangsgraphen sowie in Form einer Übergangstabelle an.

Aufgabe 4

Sei $X = \{1, 2, 3, a, b, c\}$ ein Alphabet und w ein Wort über diesem Alphabet. Bestimmen Sie den Wert der nachfolgenden Operationen:

a)

$$|123| =$$

b)

$$w = abccba; |w| =$$

c)

$$w = 123; |w|_a =$$

d)

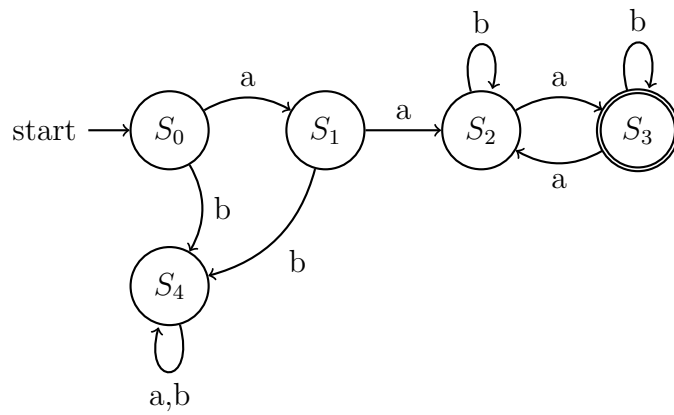
$$w = 1111221; |w|_1 =$$

e)

$$|\varepsilon| =$$

Aufgabe 5

Welche Sprache akzeptiert der dargestellte DEA mit dem Eingabealphabet $X = \{a,b\}$? Geben Sie diese in Mengenschreibweise an:



Aufgabe 6

Konstruieren sie einen deterministischen endlichen Automaten der alle Wörter der Sprache

$$L = \{w \in \{x,y\}^* \mid w = y^m x^n \text{ mit } m, n \in \mathbb{N} \wedge |w| = \text{ungerade}\}$$

annimmt (angelehnt an SoSe20 Probeklausur Aufgabe 4).