Roteiro da Aula 2

Sintaxe

Um Autômato Finito Determinístico (AFD) é uma tupla $A = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$, onde:

Q	conjunto finito de estados
Σ	alfabeto finito de símbolos
$\delta : Q \times \Sigma \to Q$	função de transição
$q_0 \in Q$	estado inicial
$F \subseteq Q$	conjunto de estados finais

Exemplo

Autômato Finito Determinístico A_1

$$
\begin{aligned}
A_1 = (\quad & Q = \{1,2,3,4\}, \\
& \Sigma = \{0,1\}, \\
& \delta = \{((1,0),2),((1,1),4),((2,0),3),((2,1),4) \\
& \qquad ((3,0),1),((3,1),4),((4,0),4),((4,1),4)\}, \\
& q_0 = 1, \\
& F = \{1\} \quad)
\end{aligned}
$$

Exemplo

Isto não é um AFD! Por quê?

$$
\begin{aligned}
A_1 = (\quad & Q = \{1,2,3,4\}, \\
& \Sigma = \{0,1\}, \\
& \delta = \{((1,0),2),((2,0),3),((2,1),4),((2,1),2) \\
& \qquad ((3,0),1),((3,1),4),((4,0),4),((4,1),4)\}, \\
& q_0 = 1, \\
& F = \{1,2,3\} \quad)
\end{aligned}
$$

Semântica

Sejam $A = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ um AFD e $w = w_1 w_2 w_3 \ldots w_n$ uma palavra sobre Σ

Dizemos que A aceita w se existe uma seqüência de estados de Q, $r = r_0, r_1, \ldots, r_n$, tal que:

1. $r_0 = q_0$; e
2. $\delta(r_i, w_i) = r_{i+1}$ para todo $0 \leq i \leq n-1$; e
3. $r_n \in F$.

A seqüência r é chamada de trajetória de A sobre w

Semântica

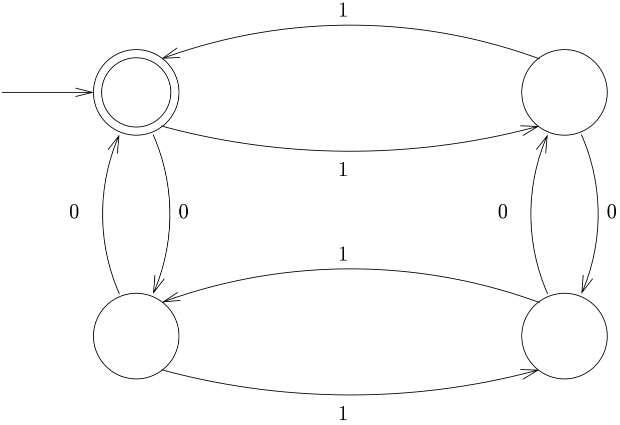
A Linguagem aceita por um AFD A é:

$$\mathcal{L}(A) = \{w \mid A \text{ aceita } w\}$$

Exemplo

Que linguagem aceita A_2?

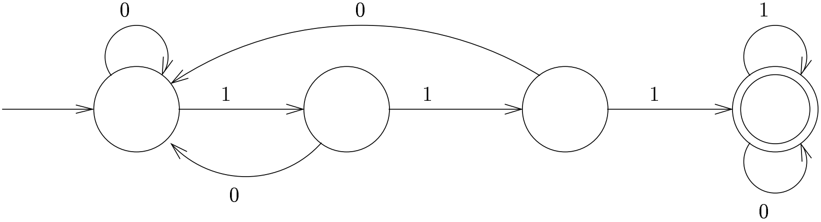
A_2:



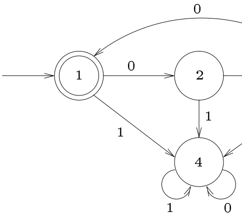
Exemplo

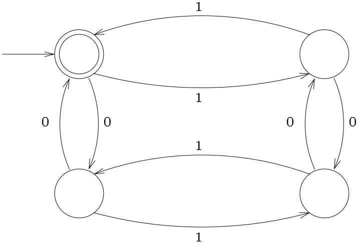
Que linguagem aceita A_3?

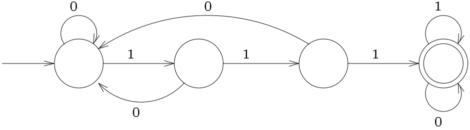
A_3:



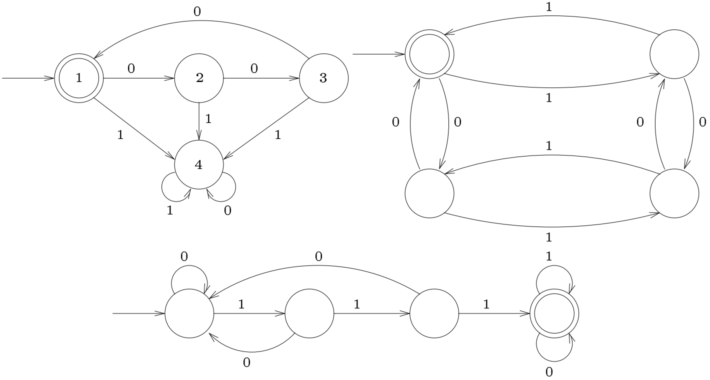
Discussão: o que é Determinismo?







Discussão: o que é Determinismo?



Para todo AFD A e para toda palavra $w \in \Sigma^*$, existe *exatamente uma* trajetória de A sobre w

Exercícios

Construa um AFD para cada uma das seguintes linguagens sobre $\Sigma = \{0, 1\}$:

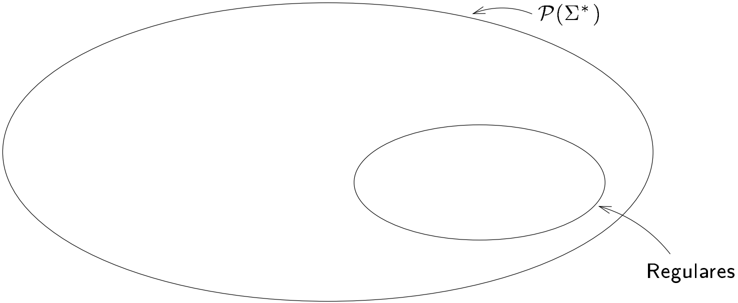
- $\mathcal{L}_1 = \Sigma^*$
- $\mathcal{L}_2 = \{w \mid w \text{ termina em 0 e } |w| \geq 3\}$
- $\mathcal{L}_3 = \{w \mid w \text{ possui pelo menos um 1 e tem um número par de 0's }\}$

Linguagens Regulares

Linguagem Regular

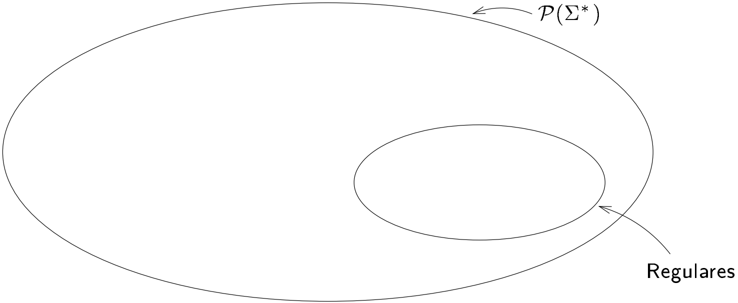
Uma linguagem $\mathcal{L} \subseteq \Sigma^*$ é Regular se existe um AFD A tal que $\mathcal{L}(A) = \mathcal{L}$.

Linguagem Regular



- Existem linguagens que não são regulares?

Linguagem Regular



- Existem linguagens que não são regulares?
- Veremos mais tarde que a seguinte linguagem não é regular: $\{0^n1^n \mid n \geq 0\}$

Propriedade de Fechamento

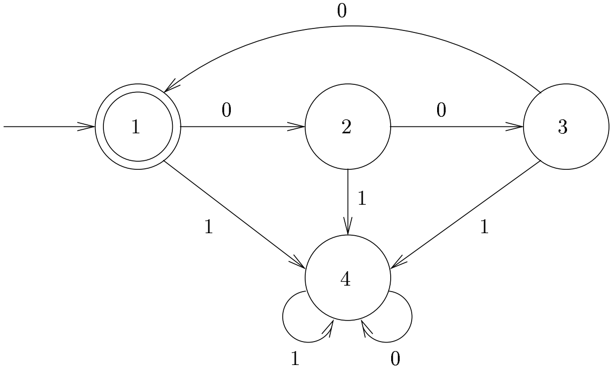
- Se $\mathcal{L}$ é regular, será que $\overline{\mathcal{L}}$ também é regular?
- As linguagens regulares são fechadas sobre várias operações. Se uma linguagem $\mathcal{K}$ e $\mathcal{L}$ são regulares, então:
  - $\mathcal{K} \cup \mathcal{L}$
  - $\mathcal{K} \cap \mathcal{L}$
  - $\mathcal{K} - \mathcal{L}$
  - $\overline{\mathcal{L}}$ e $\overline{\mathcal{K}}$
  - SÃO TODAS REGULARES

Complementação

- Se $\mathcal{L}$ é regular, será que $\overline{\mathcal{L}}$ também é regular?

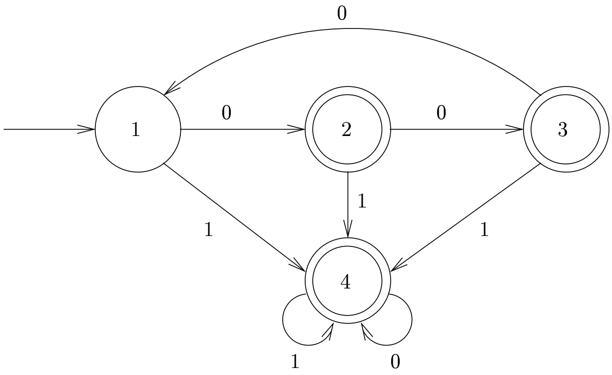
Complementação

- Se $\mathcal{L}$ é regular, será que $\overline{\mathcal{L}}$ também é regular?



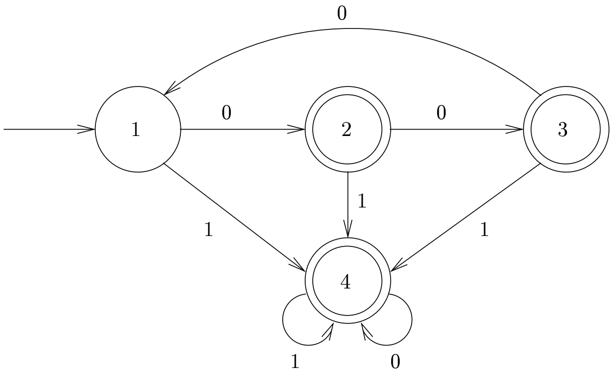
Complementação

- Se $\mathcal{L}$ é regular, será que $\overline{\mathcal{L}}$ também é regular?



Complementação

- Se $\mathcal{L}$ é regular, será que $\overline{\mathcal{L}}$ também é regular?



- Dizemos que a classe de linguagens regulares é fechada por complementação