

# Linguagens Formais e Autômatos

Linguagens Regulares - Autômatos finitos não determinísticos



Prof. Flávio Murilo de Carvalho Leal  
Centro Universitário de Juazeiro do Norte  
Unijuazeiro/Uninassau

Um Autômato Finito Não Determinístico (AFND) é uma máquina que pode ter mais de um estado ativo ao mesmo tempo.

Uma palavra é aceita em um AFND quando qualquer um dos caminhos leva ao estado final.

Mais formalmente, o AFND denominado  $M$  é uma 5-upla definida por  $M = (\Sigma, Q, \delta, q_0, F)$ , onde:

- ▶  $\Sigma$ : Alfabeto;

Mais formalmente, o AFND denominado  $M$  é uma 5-upla definida por  $M = (\Sigma, Q, \delta, q_0, F)$ , onde:

- ▶  $\Sigma$ : Alfabeto;
- ▶  $Q$ : Conjunto finito dos estados possíveis do autômato;

Mais formalmente, o AFND denominado  $M$  é uma 5-upla definida por  $M = (\Sigma, Q, \delta, q_0, F)$ , onde:

- ▶  $\Sigma$ : Alfabeto;
- ▶  $Q$ : Conjunto finito dos estados possíveis do autômato;
- ▶  $\delta$ : Função de transição ( $\delta : Q \times (\Sigma \cup \varepsilon) \rightarrow P(Q)$ ), onde  $P(Q)$  é o conjunto potência do conjunto  $Q$ ;

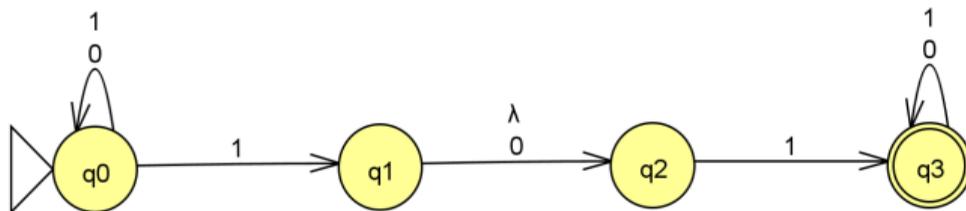
Mais formalmente, o AFND denominado  $M$  é uma 5-upla definida por  $M = (\Sigma, Q, \delta, q_0, F)$ , onde:

- ▶  $\Sigma$ : Alfabeto;
- ▶  $Q$ : Conjunto finito dos estados possíveis do autômato;
- ▶  $\delta$ : Função de transição ( $\delta : Q \times (\Sigma \cup \varepsilon) \rightarrow P(Q)$ ), onde  $P(Q)$  é o conjunto potência do conjunto  $Q$ ;
- ▶  $q_0$ : Estado inicial |  $q_0 \in Q$ ;

Mais formalmente, o AFND denominado  $M$  é uma 5-upla definida por  $M = (\Sigma, Q, \delta, q_0, F)$ , onde:

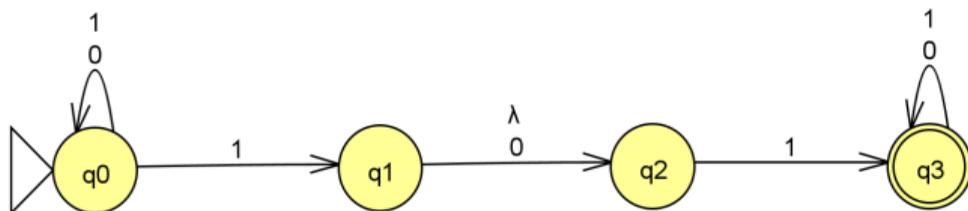
- ▶  $\Sigma$ : Alfabeto;
- ▶  $Q$ : Conjunto finito dos estados possíveis do autômato;
- ▶  $\delta$ : Função de transição ( $\delta : Q \times (\Sigma \cup \varepsilon) \rightarrow P(Q)$ ), onde  $P(Q)$  é o conjunto potência do conjunto  $Q$ ;
- ▶  $q_0$ : Estado inicial |  $q_0 \in Q$ ;
- ▶  $F$ : Conjunto de estados finais |  $F \subset Q$ .

- ▶ Grafo do autômato:



- ▶  $M = (\{0, 1\}, \{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \delta, q_0, q_2)$ : Alfabeto;

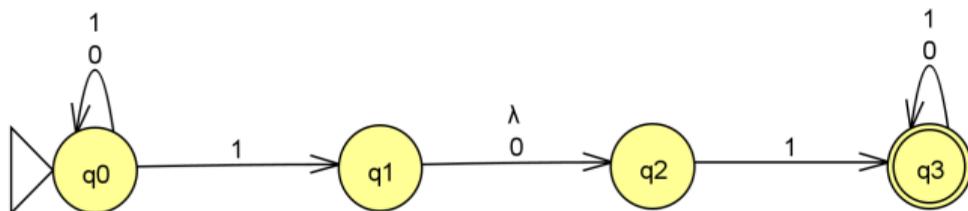
- ▶ Grafo do autômato:



- ▶  $M = (\{0, 1\}, \{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \delta_1, q_0, q_2)$ : Alfabeto;
- ▶  $\delta_1$ :

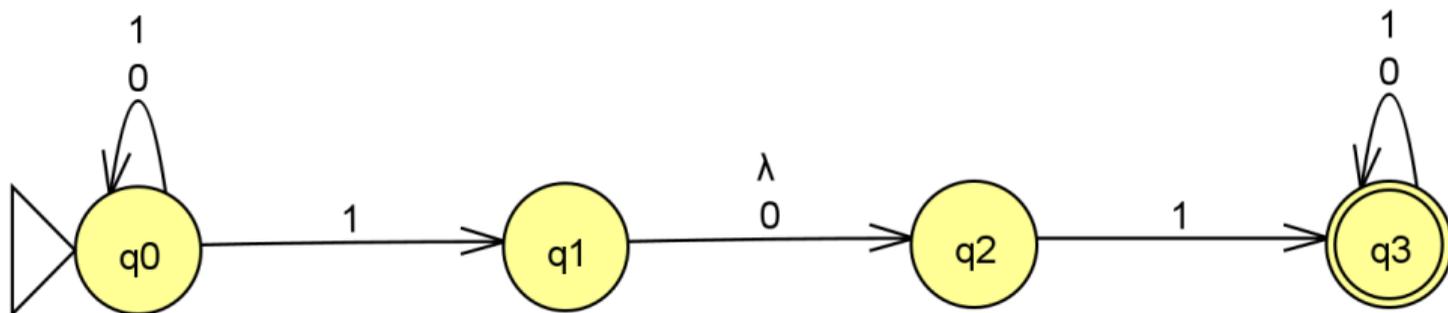
| $\delta_1$ | <b>0</b>        | <b>1</b>        | $\epsilon$      |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| $q_0$      | $\{q_0\}$       | $\{q_0, q_1\}$  | $\{\emptyset\}$ |
| $q_1$      | $\{q_2\}$       | $\{\emptyset\}$ | $\{q_2\}$       |
| $q_2$      | $\{\emptyset\}$ | $\{q_3\}$       | $\{\emptyset\}$ |
| $q_3$      | $\{q_3\}$       | $\{q_3\}$       | $\{\emptyset\}$ |

- ▶ Grafo do autômato:

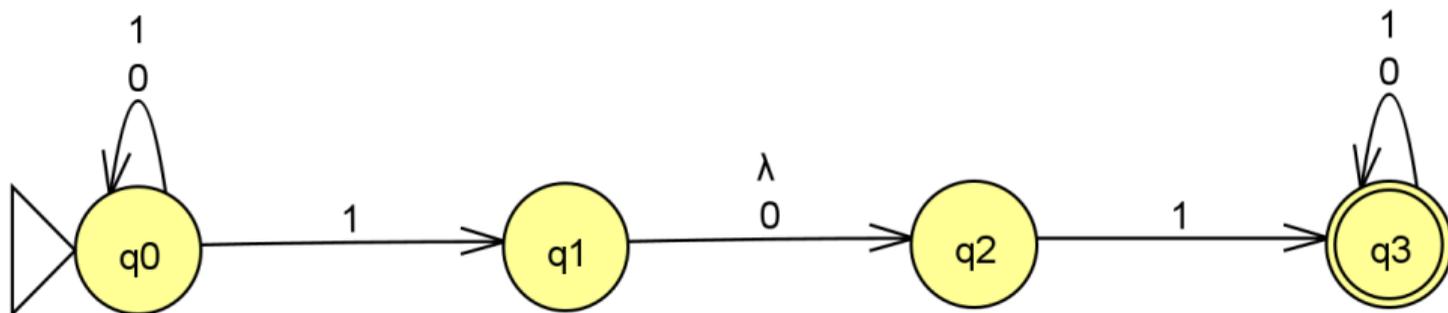


- ▶  $M = (\{0, 1\}, \{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \delta_1, q_0, q_2)$ : Alfabeto;
- ▶  $\delta_1$ :

| $\delta_1$ | <b>0</b>        | <b>1</b>        | $\epsilon$      |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| $q_0$      | $\{q_0\}$       | $\{q_0, q_1\}$  | $\{\emptyset\}$ |
| $q_1$      | $\{q_2\}$       | $\{\emptyset\}$ | $\{q_2\}$       |
| $q_2$      | $\{\emptyset\}$ | $\{q_3\}$       | $\{\emptyset\}$ |
| $q_3$      | $\{q_3\}$       | $\{q_3\}$       | $\{\emptyset\}$ |

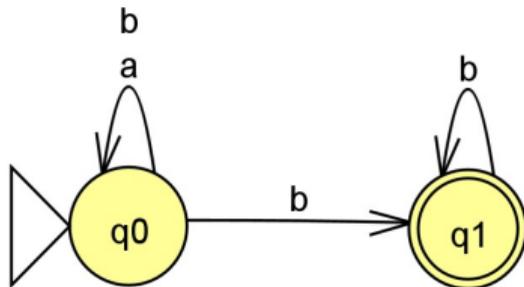


|      |       |
|------|-------|
| 0    | 00    |
| 01   | 11    |
| 10   | 100   |
| 1010 | 10100 |

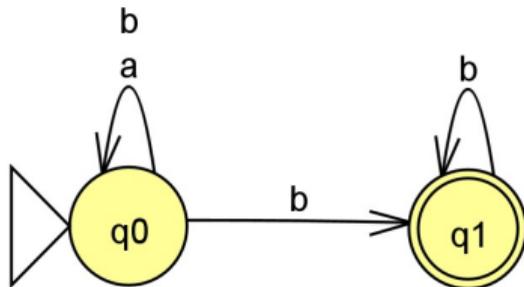


|      |       |
|------|-------|
| 0    | 00    |
| 01   | 11    |
| 10   | 100   |
| 1010 | 10100 |

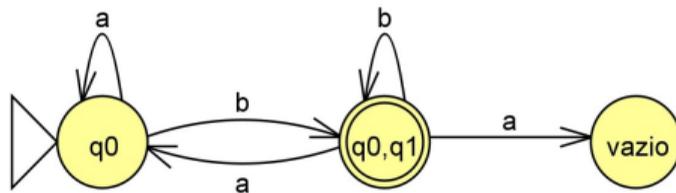
**AFND:**



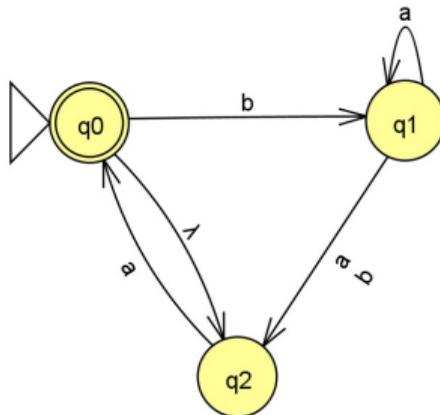
**AFND:**



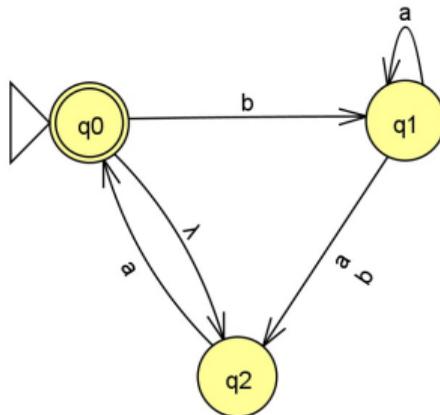
**AFD:**



**AFND:**



**AFND:**



**AFD:**

