Autômatos Finitos Determinísticos

Linguagens Formais A

Prof. Giovani Rubert Librelotto

Autômato Finito

- Um Autômato Finito Determinístico ou simplesmente Autômato Finito pode ser visto como uma máquina composta de 3 partes:
  - Fita: dispositivo de entrada;
  - Unidade de controle: reflete o estado atual da máquina (cabeça de leitura da fita);
  - Função de transição: comanda as leituras e define o estado da máquina.

A fita

- É finita (à esquerda e à direita);
- É dividida em células, cada uma contendo um símbolo;
  - Os símbolos pertencem a um alfabeto de entrada;
- Não é possível gravar sobre a fita;
- A palavra a ser processada ocupa toda a fita;

A unidade de controle

- Possui um número finito e predefinido de estados;
- Lê o símbolo de uma célula de cada vez;
- Após a leitura, a cabeça da fita move-se uma célula para a direita;
- A cabeça sempre inicia posicionada na célua mais à esquerda da fita;

A função de transição

- Determina o novo estado do autômato dependendo do estado corrente e do símbolo lido.

Autômato Finito Determinístico

- Um Autômato Finito Determinístico (AFD) – ou simplesmente Autômato Finito (AF) é uma quíntupla:

  $$M = (\Sigma, Q, \delta, q_0, F)$$

  onde:

  Σ - alfabeto de símbolos de entrada

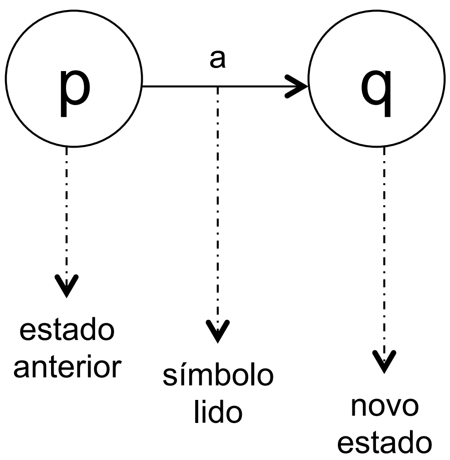
  Q – conjunto de estados possíveis do autômato

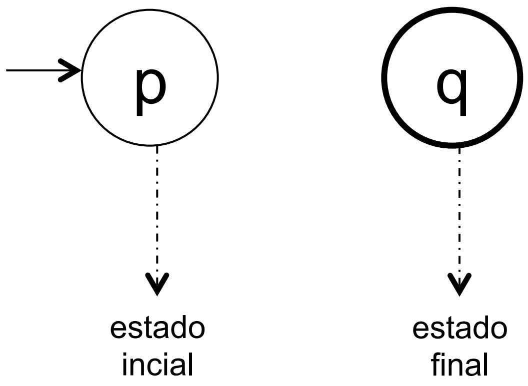
  δ – funções de transições

  q_0 – estado inicial do autômato

  F – conjunto de estados finais do autômato

Representação de AFD





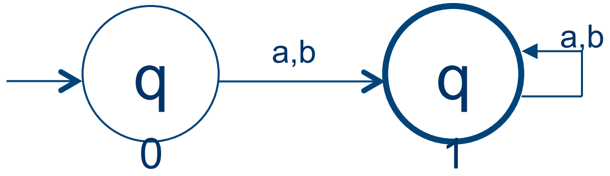
Exemplo de AFD

- Considere a linguagem:

$$L_1 = \{w \mid w \text{ é formado por a e b}\}$$

- O autômato finito abaixo reconhece a gramática:

$$M = (\{a,b\}, \{q_0, q_1\}, \delta_1, q_0, \{q_1\})$$

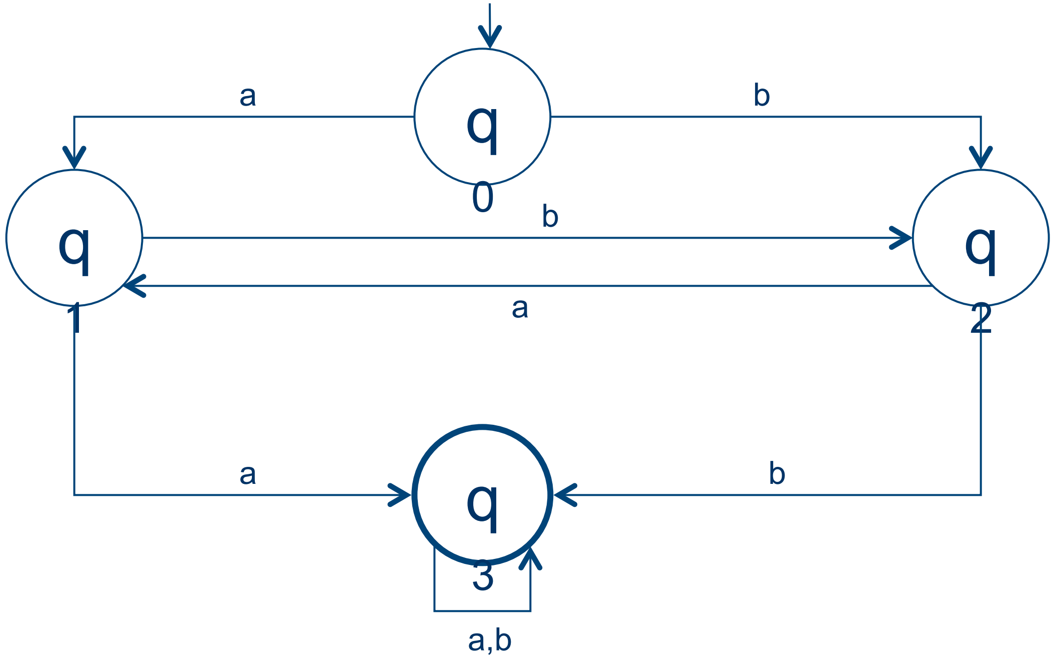


$\delta 1 = \{\delta(q_0,a)=q_1; \delta(q_0,b)=q1;$

$\delta(q_1,a)=q1; \delta(q_1,b)=q1;\}$

Exemplo 2 de AFD

- L_2 = {w | w possui aa ou bb como subpalavra}



Características de um AFD

- O AFD sempre para ao processar qualquer entrada, pois ela sempre é finita;
- Assim, não existe possibilidade de *loop* infinito;
- A parada de um processamento pode ser feita de duas maneiras:
  a) Aceitando uma entrada w;
  b) Rejeitando uma entrada w;

Condições de parada de um AFD

1 – após processar o último símbolo da fita, o AFD assume um estado final: o autômato para e a entrada w é aceita;

2 – após processar o último símbolo da fita, o AFD assume um estado não-final: o autômato para e a entrada w é rejeitada;

3 – a função de transição é indefinida para o argumento: o autômato para e a entrada w é rejeitada.

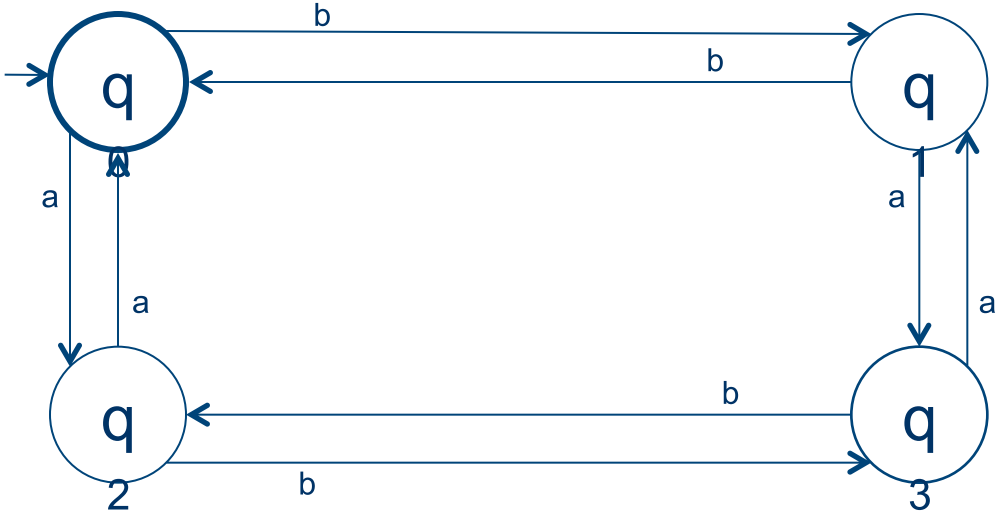
Função programa estendida

- Usando o autômato do exemplo 2, a função estendida $\delta(q_0, abaa)$ se decompõe assim:
  - $\delta(q_0, abaa)$
  - $\delta(\delta(q_0,a), baa)$
  - $\delta(q_1, baa)$
  - $\delta(\delta(q_1, b), aa)$
  - $\delta(q_2, aa)$
  - $\delta(\delta(q_2, a), a)$
  - $\delta(q_1, a)$
  - $\delta(\delta(q_1, a), \varepsilon)$
  - $\delta(q_3, \varepsilon) = q_3$

Exemplo 3 de AFD

- Considere a linguagem

  L_3 = {w | w possui um número par de a e b}



Exercícios (1)

- Construa AFD para as seguintes linguagens sobre $\Sigma = \{a, b\}$:
  - L = {w | w possui aaa como subpalavra}
  - L = {w | o sufixo de w é aa}
  - L = {w | $w \in \{a, b\}^*$ e possui tamanho ímpar}
  - L = {w | o terceiro símbolo da direita para a esquerda de w é a}

Exercícios (2)

- Traduza as ER para AFD:
  - a(a+b)*
  - (a+b)*bb
  - (a+b)*(b+a)*
  - (ab + ba)*(aa + bb)+
  - ab(abb* + baa*)*ba

Exercícios (3)

- Representе a seguinte linguagem baseada em unidades léxicas da linguagem de programação Pascal usando um AFD :
  - {w | w é número inteiro ou w é número real ou w é identificador da linguagem Pascal}

Autômatos Finitos Determinísticos

Linguagens Formais A

Prof. Giovani Rubert Librelotto