Autômatos Finitos

Autômatos Finitos

- Particularidades
  - Inexistência de memória auxiliar;
  - Utilização do cursor da fita de entrada apenas para leitura de símbolos
  - Movimentação do cursor de leitura em apenas um sentido
    - esquerda para a direita
  - A fita de entrada possui comprimento limitado

Definição

- Algebricamente, um autômato finito determinístico M pode ser definido como uma quíntupla:

$$M = (Q, \Sigma, \delta , q0 , F)$$

  - Q é um conjunto finito de estados;
  - Σ é um alfabeto (finito e não-vazio) de entrada;
  - δ é uma função de transição, $\delta : Q \times \Sigma \rightarrow Q$;
  - q0 é o estado inicial, $q0 \in Q$;
  - F é um conjunto de estados finais, $F \subseteq Q$.

Autômato Finito

- **Controle finito**
  - é definida pelo conjunto de estados Q e pela função de transição δ
  - associa pares ordenados do tipo (estado corrente, entrada corrente) com um novo estado a ser assumido pelo autômato quando da aplicação da transição

Autômato Finito

- **Transições**
  - As transições de um autômato finito podem ser denotadas através de expressões do tipo

$$(p, \sigma) \rightarrow q, \text{ com } p, q \in Q, \sigma \in \Sigma.$$

  - Pode-se também, explicitar a função δ , representando uma transição na forma:

$$\delta(p, \sigma) = q$$

Autômato Finito Determinístico

- Enquanto houver símbolos na fita de entrada, será sempre possível determinar o estado seguinte a ser assumido pelo autômato

- O estado seguinte será único em todas as situações

Autômato Finito

- Quando ocorre o esgotamento da cadeia de entrada, deve-se analisar o tipo do estado corrente do autômato.
  - Se for um **estado final**, diz-se que o autômato **reconheceu**, ou **aceitou**, a cadeia de entrada;
  - se for um **estado não-final**, diz-se que a cadeia de entrada foi **rejeitada** pelo autômato

Diagramas de transição de estados

- Grafos orientados não-ordenados
  - Rotulados nos vértices com os nomes dos estados
  - Rotulados nos arcos com os símbolos do alfabeto de entrada
- Círculos representam os estados, e arcos as transições

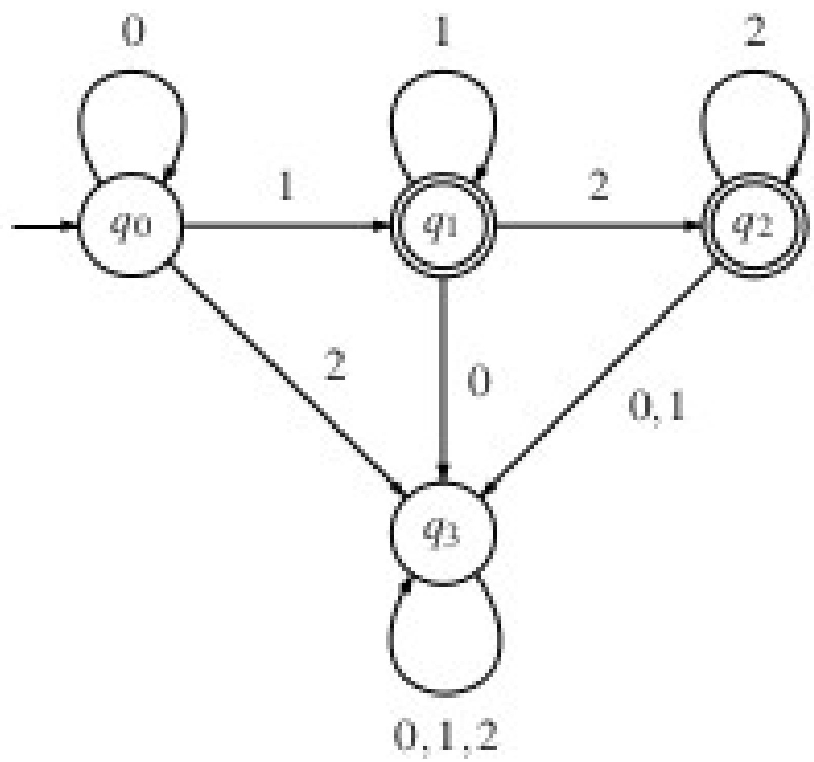
Exemplo

- Seja M um autômato finito determinístico, com função de transição total, definido abaixo. Sua representação algébrica é M = (Q, Σ, δ , q0 , F), onde:

$$Q = \{q0 , q1 , q2 , q3 \}$$
$$\Sigma = \{0, 1, 2\}$$
$$\begin{aligned}\delta = \{&(q0 , 0) \rightarrow q0 , (q0 , 1) \rightarrow q1 , (q0 , 2) \rightarrow q3 ,\\ &(q1 , 0) \rightarrow q3 , (q1 , 1) \rightarrow q1 , (q1 , 2) \rightarrow q2 ,\\ &(q2 , 0) \rightarrow q3 , (q2 , 1) \rightarrow q3 , (q2 , 2) \rightarrow q2 ,\\ &(q3 , 0) \rightarrow q3 , (q3 , 1) \rightarrow q3 , (q3 , 2) \rightarrow q3 \}\end{aligned}$$
$$F = \{q 1 , q 2 \}$$

Exemplo

- Diagrama de Transição



Exemplo

- Aceitação
  - A inspeção cuidadosa desse autômato finito revela que as sentenças por ele aceitas contêm, nesta ordem, uma seqüência de símbolos “0” (incluindo nenhum), seguida de uma seqüência de símbolos “1” (no mínimo um) e, finalmente, de uma seqüência de símbolos “2” (incluindo nenhum)
  - Na notação das expressões regulares,

$$L(M) = 0^*1^+2^*$$

Exemplo

- Exemplos
  - 00001 → q1
  - 0122 → q2
  - 0121 → ?
  - 02111 → ?

Exercícios

- Obter autômatos finitos que reconhecem as linguagens cujas sentenças estão descritas a seguir.

Exercícios

1. Começam com aa;
2. Não começam com aa;
3. Terminam com bbb;
4. Não terminam com bbb;
5. Contém a subcadeia aabbb;
6. Possuem comprimento maior ou igual a 3;
7. Possuem comprimento menor ou igual a 3;
8. Possuem comprimento par;
9. Possuem comprimento ímpar;
10. Possuem quantidade par de símbolos a;
11. Possuem quantidade ímpar de símbolos b.