Linguagens Formais e Autômatos

Linguagens Regulares - Autômatos finitos determinísticos

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

Um Autômato Finito Determinístico (AFD) é uma máquina restrita utilizada para a solução de problemas simples, como por exemplo problemas relacionados a linguagens e, por isso, podem ser chamados também de dispositivos reconhecedores de linguagens (dada $\omega \in \Sigma^*$, então $\omega \in L$ quando a cadeia é aceita e $\omega \notin L$ quando a cadeia é rejeitada, sendo L uma linguagem a qual o autômato foi projetado para testar). Basicamente é composto por três partes:

- **Fita:** Uma sequência finita de caracteres de entrada que será processada;

Um Autômato Finito Determinístico (AFD) é uma máquina restrita utilizada para a solução de problemas simples, como por exemplo problemas relacionados a linguagens e, por isso, podem ser chamados também de dispositivos reconhecedores de linguagens (dada $\omega \in \Sigma^*$, então $\omega \in L$ quando a cadeia é aceita e $\omega \notin L$ quando a cadeia é rejeitada, sendo L uma linguagem a qual o autômato foi projetado para testar). Basicamente é composto por três partes:

- **Fita:** Uma sequência finita de caracteres de entrada que será processada;
- **Unidade de controle:** É onde fica o estado atual da máquina e possui uma unidade de leitura que verifica cada célula da fita por vez, sempre da esquerda para a direita;

Um Autômato Finito Determinístico (AFD) é uma máquina restrita utilizada para a solução de problemas simples, como por exemplo problemas relacionados a linguagens e, por isso, podem ser chamados também de dispositivos reconhecedores de linguagens (dada $\omega \in \Sigma^*$, então $\omega \in L$ quando a cadeia é aceita e $\omega \notin L$ quando a cadeia é rejeitada, sendo L uma linguagem a qual o autômato foi projetado para testar). Basicamente é composto por três partes:

- **Fita:** Uma sequência finita de caracteres de entrada que será processada;
- **Unidade de controle:** É onde fica o estado atual da máquina e possui uma unidade de leitura que verifica cada célula da fita por vez, sempre da esquerda para a direita;
- **Função de transição (Programa):** Controla as leituras e seta o estado assumido pela máquina em cada instante.

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

- Σ: Alfabeto;

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

- Σ: Alfabeto;
- Q: Conjunto finito dos estados possíveis do autômato;

UNIJUAZEIRO
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE JUAZEIRO DO NORTE

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

- Σ: Alfabeto;
- Q: Conjunto finito dos estados possíveis do autômato;
- δ: Função de transição ($\delta : Q \times \Sigma \to Q$);

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

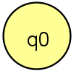
- Σ: Alfabeto;
- Q: Conjunto finito dos estados possíveis do autômato;
- δ: Função de transição ($\delta : Q \times \Sigma \rightarrow Q$);
- q_0: Estado inicial $|q_0 \in Q$;

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

- Σ: Alfabeto;
- Q: Conjunto finito dos estados possíveis do autômato;
- δ: Função de transição ($\delta : Q \times \Sigma \rightarrow Q$);
- q_0: Estado inicial $|q_0 \in Q$;
- F: Conjunto de estados finais $|F \subset Q$.

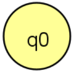
Um autômato pode também ser representado graficamente utilizando os seguintes elementos:

- Estado:

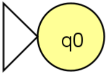


Um autômato pode também ser representado graficamente utilizando os seguintes elementos:

- Estado:

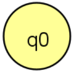


- Estado inicial:

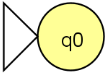


Um autômato pode também ser representado graficamente utilizando os seguintes elementos:

- Estado:

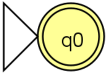


- Estado inicial:

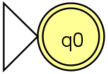


- Estado final:

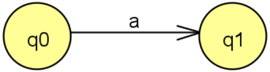
- Estado inicial e final:



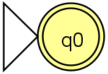
- Estado inicial e final:



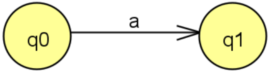
- Transição entre estados, onde a é o valor lido:



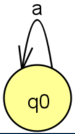
- Estado inicial e final:



- Transição entre estados, onde a é o valor lido:



- Transição para o mesmo estado, onde a é o valor lido:



Considere o alfabeto $\Sigma = \{$a,b$\}$ e a linguagem $L_1 = \{\omega | \omega$ possui pelo menos uma sequencia aa como subpalavra$\}$:

- $M = (\{a, b\}, \{q_0, q_1, q_2\}, \delta_1, q_0, q_2)$: Alfabeto;

Considere o alfabeto Σ = {a,b} e a linguagem $L_1 = \{\omega|\omega$ possui pelo menos uma sequencia aa como subpalavra}:

- $M = (\{a, b\}, \{q_0, q_1, q_2\}, \delta_1, q_0, q_2)$: Alfabeto;
- δ_1:

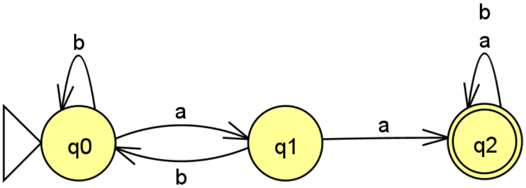
δ_1	**a**	**b**
q_0	q_1	q_0
q_1	q_2	q_0
q_2	q_2	q_2

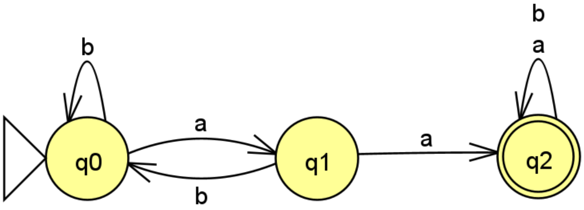
Considere o alfabeto $\Sigma = \{$a,b$\}$ e a linguagem $L_1 = \{\omega|\omega$ possui pelo menos uma sequencia aa como subpalavra$\}$:

- $M = (\{a, b\}, \{q_0, q_1, q_2\}, \delta_1, q_0, q_2)$: Alfabeto;
- δ_1:

δ_1	**a**	**b**
q_0	q_1	q_0
q_1	q_2	q_0
q_2	q_2	q_2

- Grafo do autômato:





a	aa
ab	bb
ba	baa
$baba$	$babaa$

1. Descreva a 5-upla para autômatos que resolvam pelo menos três dos problemas descritos pelas linguagens que estão no último quadro da apresentação da aula anterior;
2. Agora desenhe os grafos dos autômatos descritos na questão anterior;
3. Elabore um autômato finito que aceite apenas números binários ímpares;
4. Elabore um autômato finito tal que $L = \{\omega | \omega \in \{a, b\}^*$ e possui pelo somente uma sequencia aa como subpalavra$\}$;
5. Elabore um autômato finito tal que $L = \{\omega | \omega \in \{0, 1\}^*$ e possui um número par de ocorrências de 0's e de 1's$\}$;