Linguagens Enumeráveis Recursivamente e Sensíveis ao Contexto

Prof. Leandro Israel Pinto

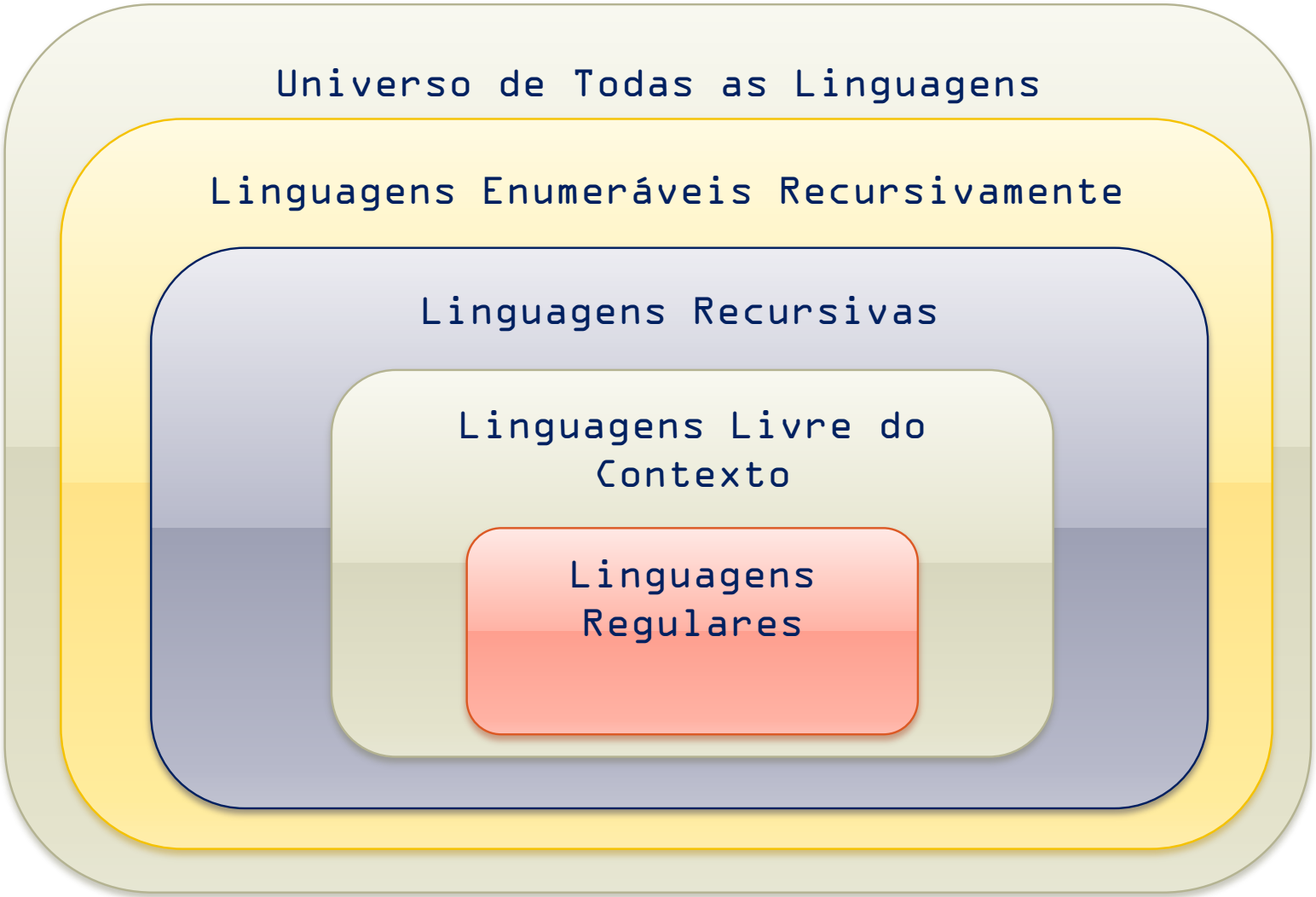
Sumário

- Linguagens Enumeráveis Recursivamente e Sensíveis ao Contexto
- Classes de Linguagens
- Linguagens Sensíveis ao Contexto (Tipo 1)
- Máquina de Turing
- Exemplo
- Referências

Linguagens Enumeráveis Recursivamente e Sensíveis ao Contexto

- Ciência da Computação
  - Conhecimento relativo à computação.
  - Origem Remota, antiga Grécia, séc III a.C.
  - Desenho de algoritmos por Euclides
  - Na Babilônia, com estudos sobre complexidade e reducibilidade de problemas.

Classes de Linguagens



Linguagens Enumeráveis Recursivamente e Sensíveis ao Contexto

- No inicio do século XX
  - Diversas pesquisas foram desenvolvidas com o objetivo de definir um modelo computacional suficientemente genérico.
  - Capaz de implementar qualquer função computável.
- 1936, Alan Turing propôs a Máquina de Turing.
- Alonzo Church, Hipótese de Church
  - Afirma que qualquer função computável pode ser processada por uma Máq. De Turing.
  - Não é matematicamente precisa.

Linguagens Enumeráveis Recursivamente e Sensíveis ao Contexto

- LER (tipo 0) são aquelas que podem ser reconhecidas por uma Máquina de Turing.
  - MT é o mais geral dispositivo de computação, então a classe LER representa o conjunto de todas as linguagens que podem ser reconhecidas mecanicamente e em um tempo finito.
- Gramática Irrestrita
  - Pode representar a classe das LER
  - Não possui qualquer restrição sobre a forma das produções.

Linguagens Sensíveis ao Contexto (Tipo 1)

- A classe das LSC está contida na classe das LER;
- Gramática sensível ao contexto;
  - O lado esquerdo das produções pode ser uma palavra.
- Máquina de Turing com Fita Limitada;
  - Com fita finita
  - Não é conhecido se a facilidade de não-determinismo aumenta ou não o poder computacional das MT com Fita Limitada

Máquina de Turing

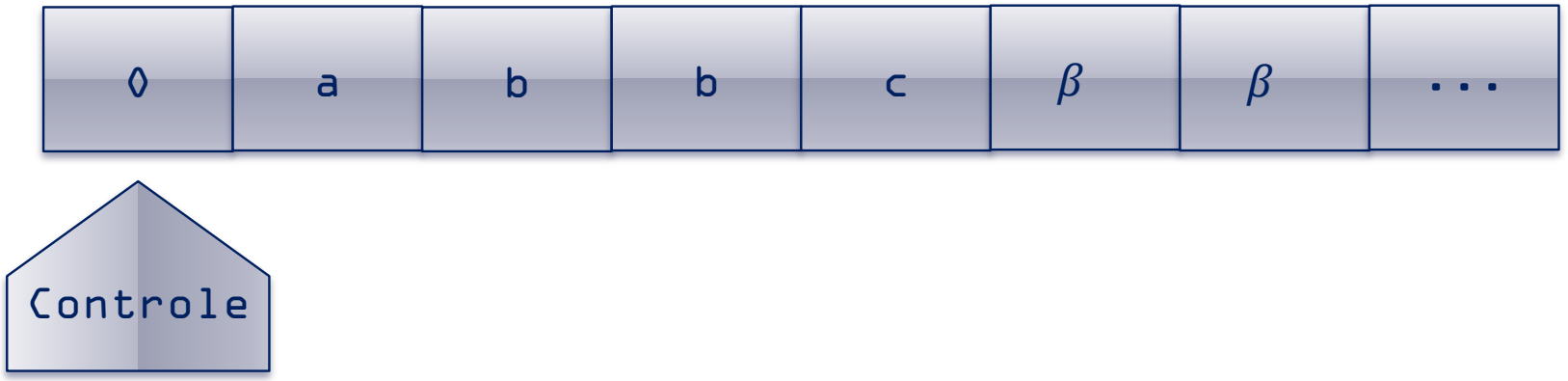
- Consiste em:

1. Fita
   1. Usada com entrada, saída e memória de trabalho;
2. Unidade de Controle
   1. Reflete o estado corrente da máquina
   2. Possui uma unidade de leitura e gravação, acessa uma célula por vez e movimenta-se para a esquerda ou direita;
3. Função Programa
   1. Comanda as leituras e gravações, o sentido de movimento e define o estado da máquina;

Máquina de Turing

- A fita é finita à esquerda e infinita à direita.
- Os símbolos da fita:
  - Podem pertencer ao alfabeto de entrada, auxiliar, ser "branco" ou "marcador de início de fita".
- A palavra a ser processada ocupar as células mais a esquerda, após o marcador de início de fita;
  - Ficando os demais em branco
  - β: Representa o branco
  - ◊: Representa o marcador de início de fita

Máquina de Turing



Máquina de Turing - definição

Uma Máquina de Turing é um 8-upla:

$$M = (, Q, \delta, q_0, F, V, \beta, O), \qquad onde:$$

Σ: $alfabeto\ de\ entrada$;

Q: $conjunto\ de\ estados$;

δ: $programa$;

$$\delta: Q \times (\Sigma \cup V \cup \{\beta, O\}) \rightarrow Q \times (\Sigma \cup V \cup \{\beta, O\}) \times \{E, D\}$$

q_0: $estado\ inicial$;

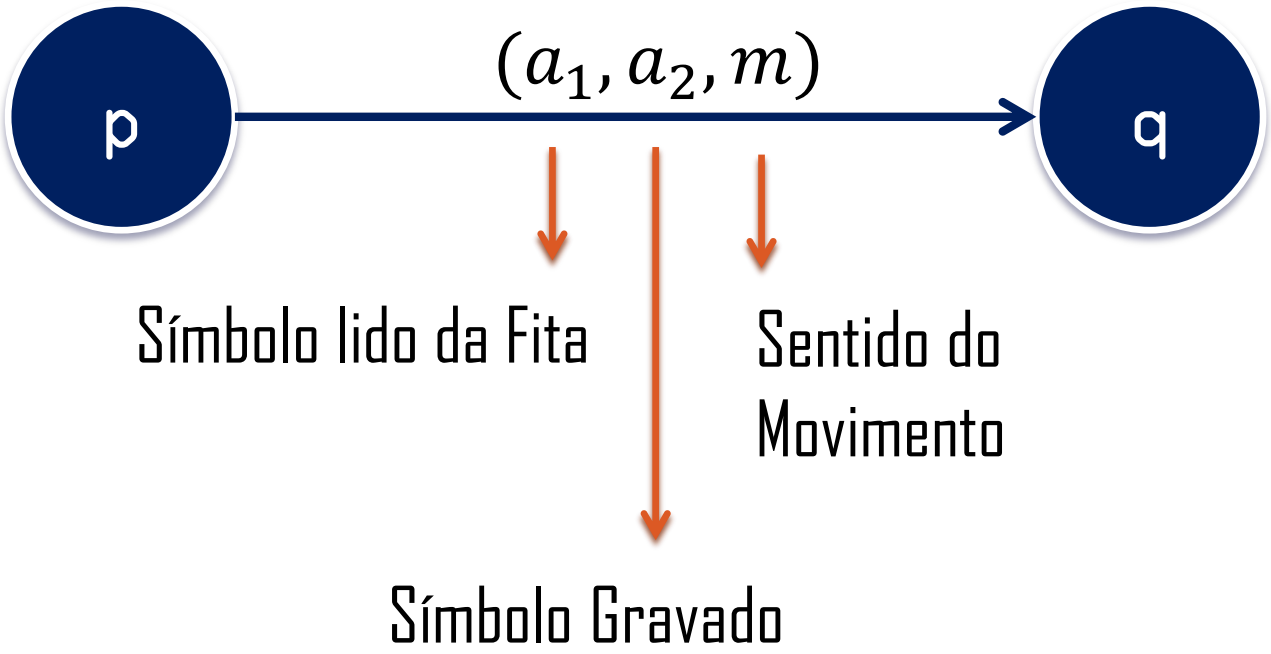
F: $estados\ finais$;

V: $alfabeto\ auxiliar$;

β: $símbolo\ branco$;

O: $símbolo\ ou\ marcador\ de\ início\ de\ fita$;

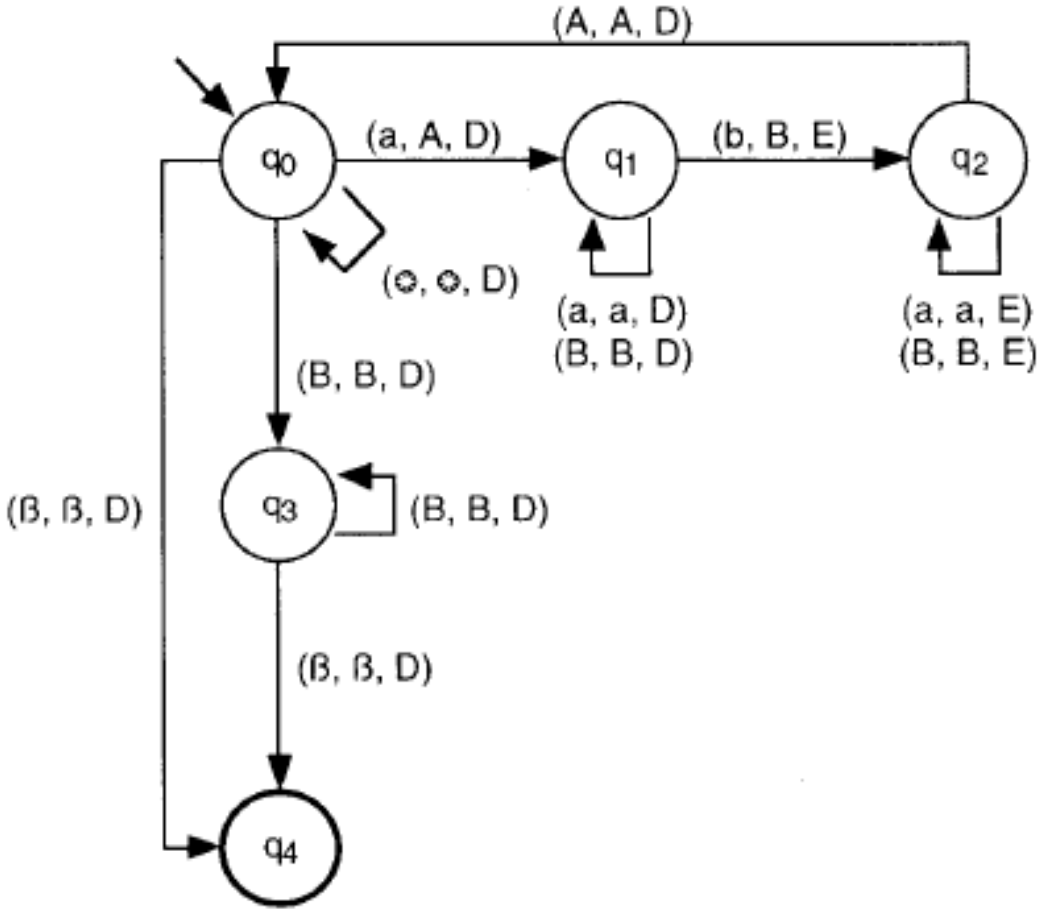
MÁQUINA DE TURING



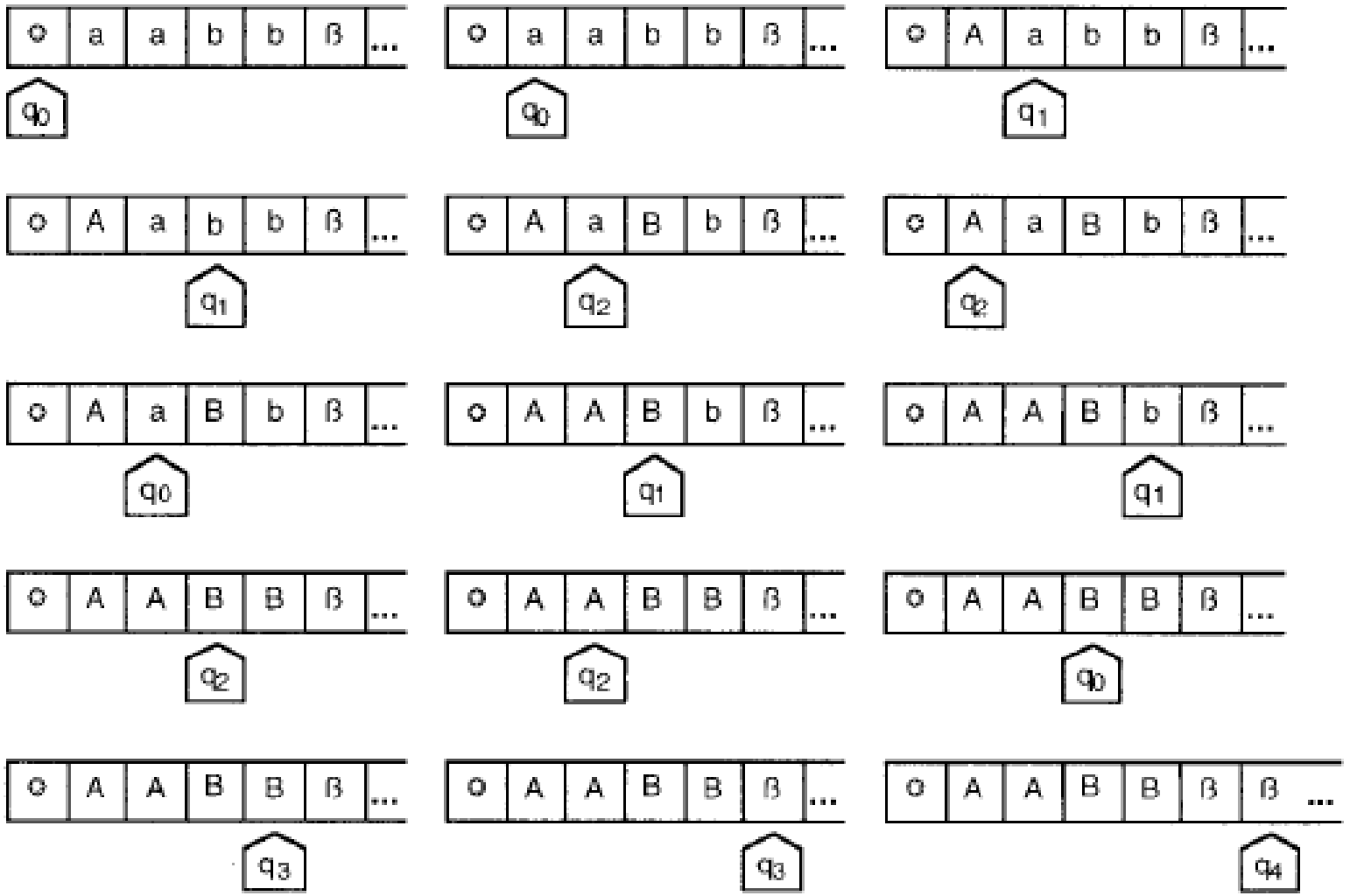
Máquina de Turing
Condições de Parada

- Palavra aceita:
  - A máquina assume um estado final
- Palavra Rejeitada:
  - A função programa é indefinida para o argumento (símbolo lido e estado corrente).
  - O argumento corrente da função programa define um movimento à esquerda e a cabeça da fita se encontra na célula mais à esquerda.
- $ACEITA(M), REJEITA(M), LOOP(M)$

EXEMPLO



EXEMPLO


¢ a a b b ß ...
q0
¢ a a b b ß ...
q0
¢ A a b b ß ...
q1
¢ A a b b ß ...
q1
¢ A a B b ß ...
q2
¢ A a B b ß ...
q2
¢ A a B b ß ...
q0
¢ A A B b ß ...
q1
¢ A A B b ß ...
q1
¢ A A B B ß ...
q2
¢ A A B B ß ...
q2
¢ A A B B ß ...
q0
¢ A A B B ß ...
q3
¢ A A B B ß ...
q3
¢ A A B B ß ß ...
q4

REFERÊNCIAS

- HOPCROFT, J. E., ULLMAN, J. D. e MOTWANI, R. Introdução à Teoria de Autômatos, Linguagens e Computação. Ed. Campus, 2002.
- MENEZES, P. F. B. Linguagens Formais e Autômatos. Série Livros Didáticos nº3. 4ª edição. Ed. Sagra Luzzato, 2002.