

Roteiro

Máquinas de
Turing

Sintaxe

Semântica
Informal

Exercícios

① Máquinas de Turing

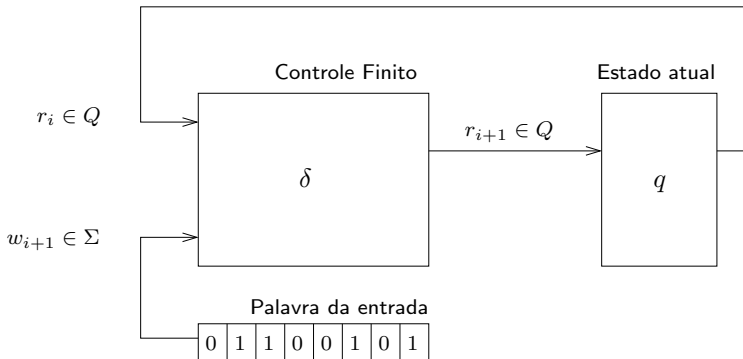
② Sintaxe

Representação gráfica

③ Semântica Informal

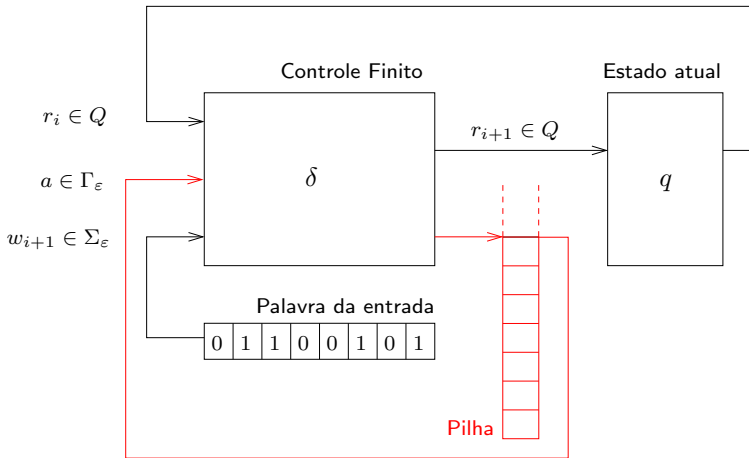
④ Exercícios

Esquema de um AFN/AFD



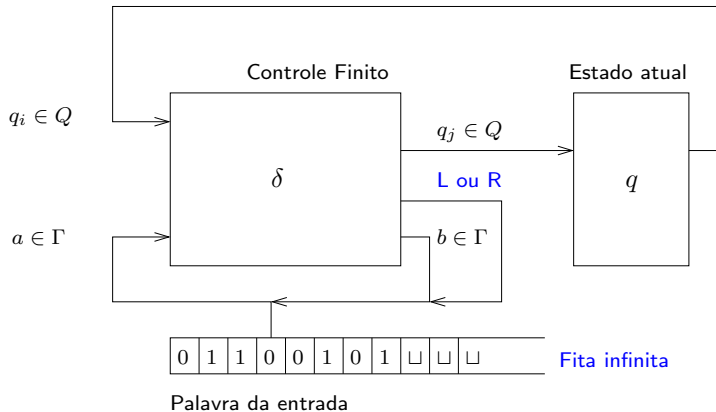
A memória é finita! Só o Controle Finito (estados)

Esquema de um AP



A memória é infinita! Mas é uma pilha!

Esquema de uma Máquina de Turing



A memória é infinita!

Intuição

Sintaxe

- Determinístico! Não tem transições ε ;
- Alfabeto de entrada, exemplo: $\Sigma = \{0, 1\}$;
- Alfabeto da fita, exemplo: $\Gamma = \{0, 1, X, Y, \sqcup\}$
 - vale sempre $\sqcup \in \Gamma$, e $\Sigma \subset \Gamma$;

Semântica

- Operação única: escreve **novo símbolo na fita** e move a cabeça uma casa para a **esquerda ou direita**;
- Inicialmente a fita contém a palavra de entrada:

0	0	1	1	\sqcup	...
---	---	---	---	----------	-----

- Movimento para a esquerda na primeira casa: permanece na primeira casa!

Construir MT é projetar **algoritmos!**

- Construir uma MT para aceitar a linguagem $\{0^n 1^n \mid n \geq 0\}$;

0	0	0	1	1	1	□	...
---	---	---	---	---	---	---	-----

0	0	0	1	1	□	...
---	---	---	---	---	---	-----

0	1	0	1	0	□	...
---	---	---	---	---	---	-----

Roteiro

Máquinas de
Turing

Sintaxe

Representação
gráfica

Semântica
Informal

Exercícios

Uma **Máquina de Turing** é uma tupla
 $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{aceita}, q_{rejeita})$, onde

Q

conjunto finito de estados

Σ

alfabeto finito de entrada

Γ

alfabeto finito da fita

$q_0 \in Q$

estado inicial

$q_{aceita} \in Q$

estado de aceitação

$q_{rejeita} \in Q$

estado de rejeição

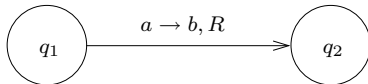
$\delta : Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{L, R\}$

função de transição

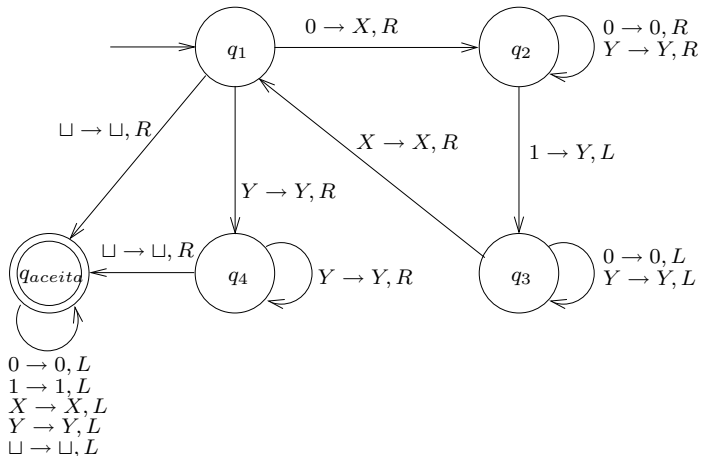
$\sqcup \notin \Sigma, \sqcup \in \Gamma, \Sigma \subset \Gamma$ e $q_{rejeita} \neq q_{aceita}$

Representação gráfica

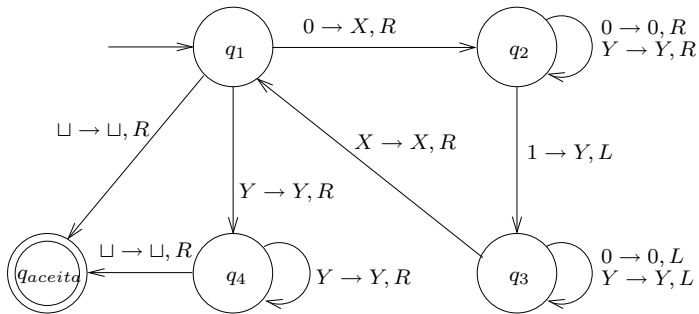
- se $\delta(q_1, a) = (q_2, b, R)$; usamos



Representação gráfica



Representação gráfica



Máquina de Turing M_1

Semântica Informal

Dado uma MT $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{aceita}, q_{rejeita})$
e uma palavra $w \in \Sigma$

Configuração de uma MT

- Codificação do: conteúdo da fita, estado atual e posição da cabeça de leitura;
- Exemplos:
 - $110q_5001\sqcup, XX0YYq_3\sqcup, 1q_{aceita}000\sqcup;$
- Dada uma configuração, como M é determinística, existe exatamente uma próxima configuração, de acordo com δ :
- Exemplo:
 - para $110q_5001\sqcup$, a próxima é $110Xq_801\sqcup$, se:
 - $\delta(q_5, 0) = (q_8, X, R);$
 - Notação: $110q_5001\sqcup \Rightarrow 110Xq_801\sqcup.$

Roteiro

Máquinas de
Turing

Sintaxe

**Semântica
Informal**

Exercícios

Vamos testar M_1 , começando com $q_10011\sqcup$

Vamos testar M_1 , começando com $q_10011\sqcup$

M aceita w se:

- A seqüência de configurações a partir de $q_0w\sqcup$ leva a uma configuração da forma $xq_{aceita}y\sqcup$, para $x, y \in \Gamma^*$;

$$q_0w\sqcup \Rightarrow \dots \Rightarrow xq_{aceita}y\sqcup$$

Vamos testar M_1 sobre 001, ε e 011

Três possibilidades para o comportamento de M sobre w :

- $q_0 w \sqcup \Rightarrow \dots \Rightarrow x q_{aceita} y \sqcup$: M pára e aceita;
- $q_0 w \sqcup \Rightarrow \dots \Rightarrow x q_{rejeita} y \sqcup$: M pára e rejeita;
- $q_0 w \sqcup \Rightarrow \dots$: M não pára e rejeita;

Exemplo de MT que não pára?

Agora, mais do que nunca, construir MT é projetar algoritmo!

Roteiro

Máquinas de
Turing

Sintaxe

Semântica
Informal

Exercícios

Construa o diagrama de estados de uma MT
que aceite as linguagens:

- $\{0^n 1^n 2^n \mid n \geq 0\}$, $\Sigma = \{0, 1, 2\}$ e;
- $\{w\#w \mid w \in \{0, 1\}^*\}$, $\Sigma = \{0, 1, \#\}$.