

Roteiro

Exercício

Recursivamente
Enumeráveis?

Tese de
Church

1 Exercício

2 Recursivamente Enumeráveis?

3 Tese de Church

A noção de Algoritmo

Variações de Máquinas de Turing

Equivalência com demais formalismos

Exercício: ordem canônica para o conjunto

$$\Sigma = \{0, 1\}$$

Roteiro

Exercício

Recursivamente
Enumeráveis?

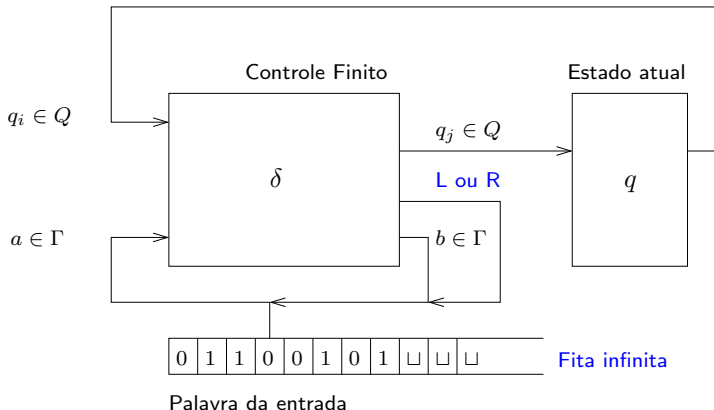
Tese de
Church

Desenhe o diagrama de estados de uma máquina de Turing que tenha o seguinte comportamento quando iniciada numa fita contendo $\#w\sqcup$, onde $w \in \Sigma^*$:

- Interpretando w como o número d_w , em binário:
Computa e pára, com a fita contendo $\#w'\sqcup$, onde $d_{w'} = d_w + 1$.
- Exemplo: inicia com $\#110010100\sqcup$, termina com $\#110010101\sqcup$;
- Exemplo: inicia com $\#11111\sqcup$, termina com $\#100000\sqcup$.

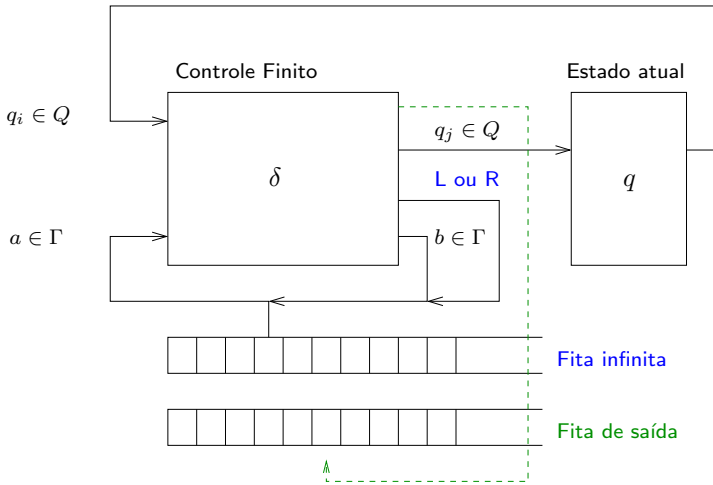
Por que Recursivamente “Enumeráveis”?

Máquina de Turing



Por que Recursivamente “Enumeráveis”?

Máquina Enumeradora



Na fita de saída, a cabeça move-se apenas para a direita!

Definição das classes usando Máq. Enumeradoras

Roteiro

Exercício

Recursivamente
Enumeráveis?

Tese de
Church

Linguagem Recursivamente Enumerável

Uma linguagem \mathcal{L} é recursivamente enumerável se, e somente se, existe uma Máquina Enumeradora cujo conjunto de palavras impresso na fita de saída é igual a \mathcal{L} .

Linguagem Recursiva

Uma linguagem \mathcal{L} é recursiva se, e somente se, existe uma Máquina Enumeradora que imprime na fita de saída os elementos de \mathcal{L} *em ordem canônica*.

A noção de Algoritmo

- **Receita** para resolver um problema;

Roteiro

Exercício

Recursivamente
Enumeráveis?

Tese de
Church

**A noção de
Algoritmo**

Variações de
Máquinas de
Turing

Equivalência
com demais
formalismos

A noção de Algoritmo

- **Receita** para resolver um problema;
- **Seqüência de instruções** para resolver um problema;

Roteiro

Exercício

Recursivamente
Enumeráveis?

Tese de
Church

**A noção de
Algoritmo**

Variações de
Máquinas de
Turing

Equivalência
com demais
formalismos

A noção de Algoritmo

- Receita para resolver um problema;
- Seqüência de instruções para resolver um problema;
- Seqüência finita de instruções que corretamente soluciona todas as instâncias de um problema;

Roteiro

Exercício

Recursivamente
Enumeráveis?

Tese de
Church

A noção de
Algoritmo

Variações de
Máquinas de
Turing

Equivalência
com demais
formalismos

A noção de Algoritmo

- Receita para resolver um problema;
- Seqüência de instruções para resolver um problema;
- Seqüência finita de instruções que corretamente soluciona todas as instâncias de um problema;
- Seqüência finita de instruções que corretamente soluciona todas as instâncias de um problema em tempo finito;

Roteiro

Exercício

Recursivamente
Enumeráveis?

Tese de
Church

A noção de
Algoritmo

Variações de
Máquinas de
Turing

Equivalência
com demais
formalismos

A noção de Algoritmo

Roteiro

Exercício

Recursivamente
Enumeráveis?

Tese de
Church

A noção de
Algoritmo

Variações de
Máquinas de
Turing

Equivalência
com demais
formalismos

- Receita para resolver um problema;
- Seqüência de instruções para resolver um problema;
- Seqüência finita de instruções que corretamente soluciona todas as instâncias de um problema;
- Seqüência finita de instruções que corretamente soluciona todas as instâncias de um problema em tempo finito;

Palavras-chave

- seqüência finita de instruções;
- execução finita;
- resposta correta para todas as instâncias (entradas).

A noção de Algoritmo

Roteiro

Exercício

Recursivamente
Enumeráveis?

Tese de
Church

A noção de
Algoritmo
Variações de
Máquinas de
Turing
Equivalência
com demais
formalismos

A pergunta subjacente:

Informal:

- Existe algoritmo para resolver o problema?
- Existe solução computacional para este problema?
- Este problema pode ser resolvido por um computador (**Von Neumann**, **Quântico** ou **de DNA**)?

Formal:

- Existe Máquina de Turing que **DECIDE** o problema?

Situação atual

Roteiro

Exercício

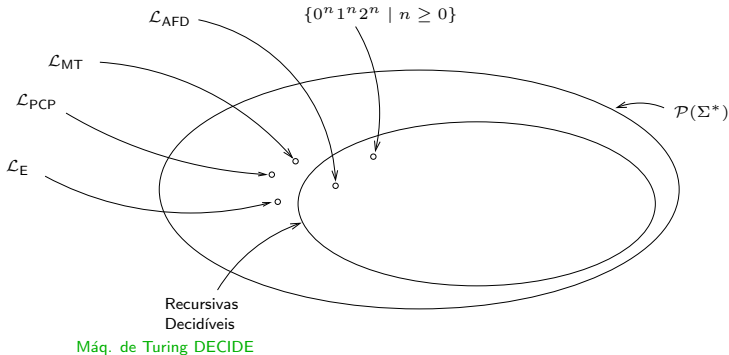
Recursivamente
Enumeráveis?

Tese de
Church

A noção de
Algoritmo

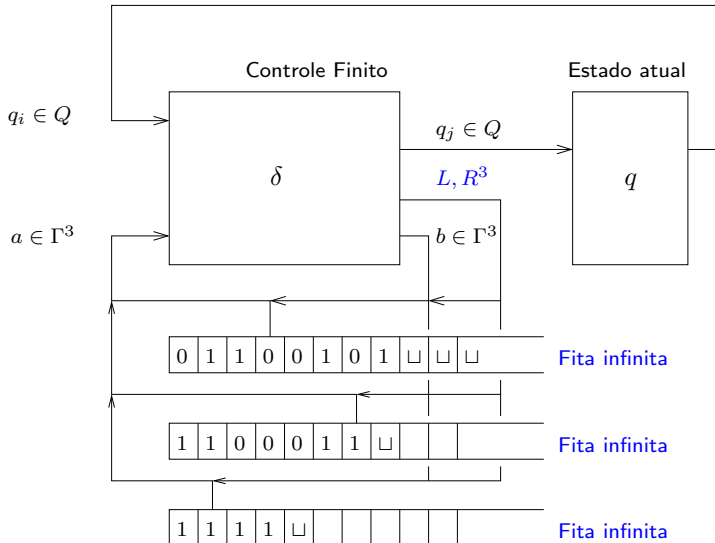
Variações de
Máquinas de
Turing

Equivalência
com demais
formalismos



Variações de Máquinas de Turing

Multitape MT



Roteiro

Exercício

Recursivamente
Enumeráveis?

Tese de
Church

A noção de
Algoritmo

Variações de
Máquinas de
Turing

Equivalência
com demais
formalismos

Variações de Máquinas de Turing

Roteiro

Exercício

Recursivamente
Enumeráveis?

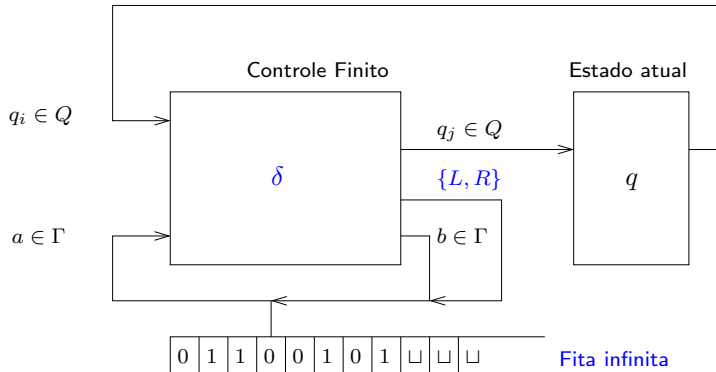
Tese de
Church

A noção de
Algoritmo

Variações de
Máquinas de
Turing

Equivalência
com demais
formalismos

MT não-determinística



$$\delta : Q \times \Gamma \rightarrow \mathcal{P}(Q \times \Gamma \times \{L, R\})$$

Variações de Máquinas de Turing

Roteiro

Exercício

Recursivamente
Enumeráveis?

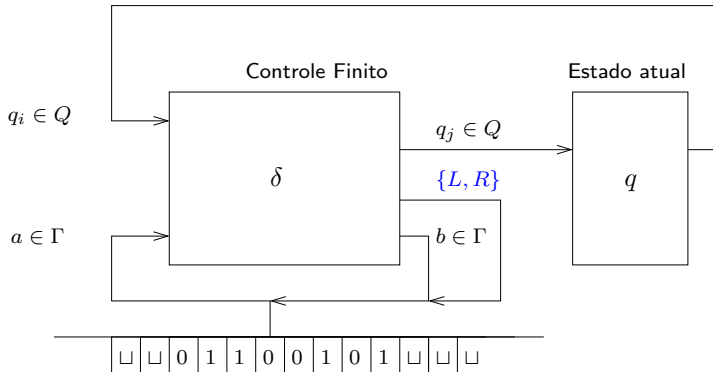
Tese de
Church

A noção de
Algoritmo

Variações de
Máquinas de
Turing

Equivalência
com demais
formalismos

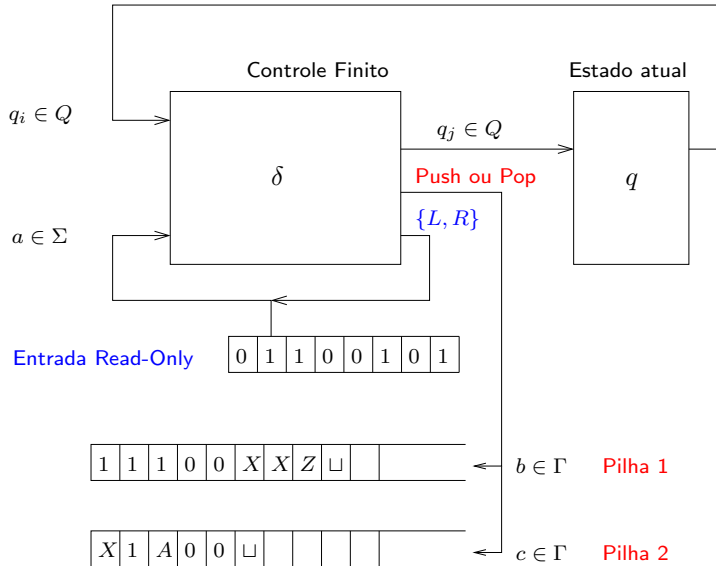
Two-way infinite tape MT



Fita infinita para os dois lados

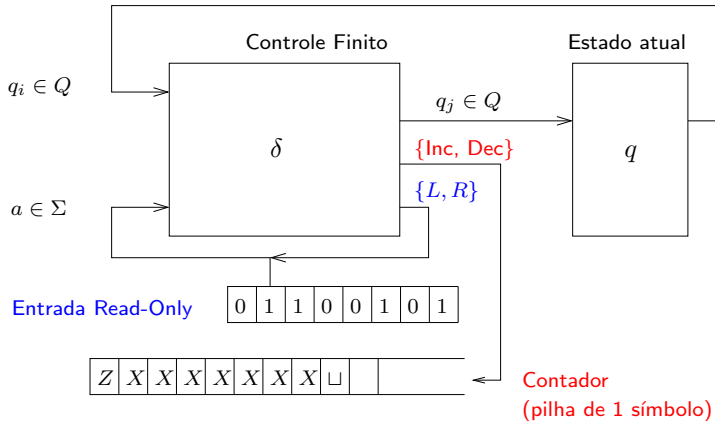
Variações de Máquinas de Turing

Two-stack MT



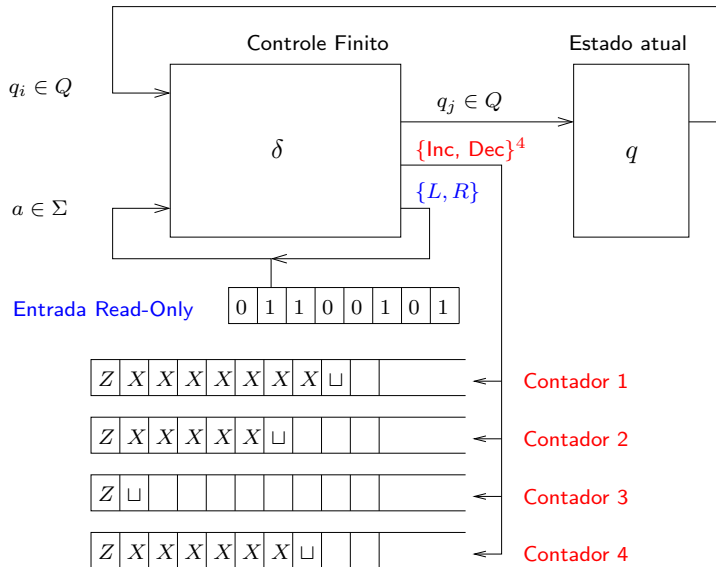
Variações de Máquinas de Turing

Máquina Contadora



Variações de Máquinas de Turing

Máquina de 4 contadores



Roteiro

Exercício

Recursivamente
Enumeráveis?

Tese de
Church

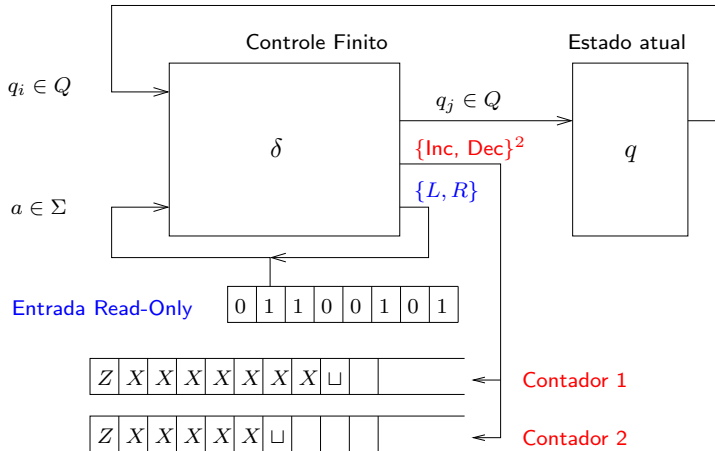
A noção de
Algoritmo

Variações de
Máquinas de
Turing

Equivalência
com demais
formalismos

Variações de Máquinas de Turing

Máquina de 2 contadores



Roteiro

Exercício

Recursivamente
Enumeráveis?

Tese de
Church

A noção de
Algoritmo

Variações de
Máquinas de
Turing

Equivalência
com demais
formalismos

Tese de Church

Modelos formais	
Máquina de Turing	
Funções Recursivas	
Cálculo Lambda	noção informal de algoritmo
Algoritmos de Markov	conceito daquilo que é computável
Máquinas RAM	
Programas em C	
Programas em PASCAL	

Roteiro

Exercício

Recursivamente
Enumeráveis?

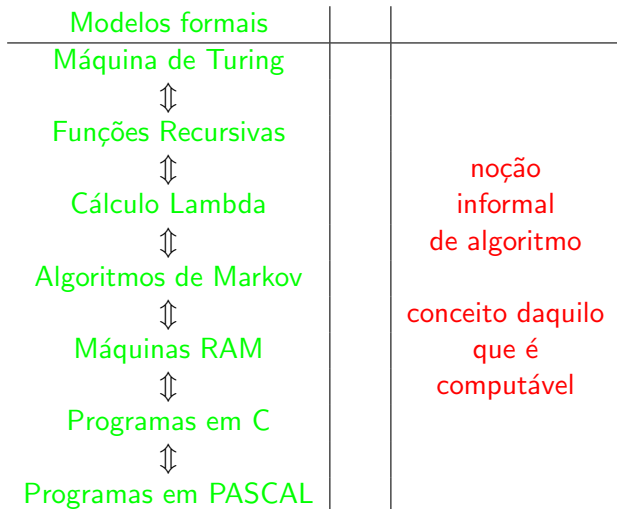
Tese de
Church

A noção de
Algoritmo

Variações de
Máquinas de
Turing

Equivalência
com demais
formalismos

Tese de Church



Roteiro

Exercício

Recursivamente
Enumeráveis?

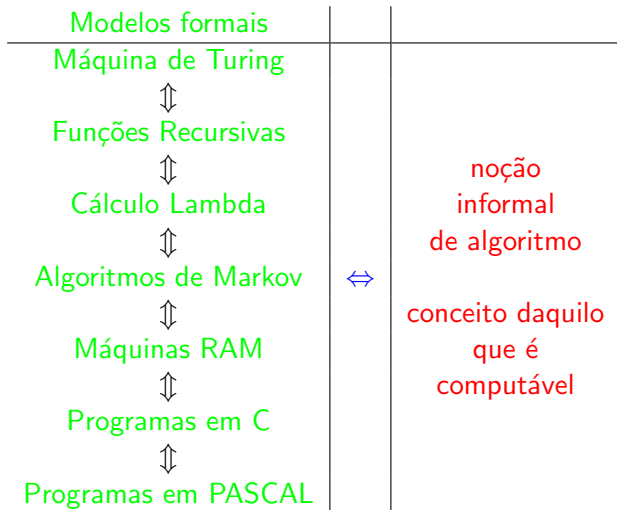
Tese de
Church

A noção de
Algoritmo

Variações de
Máquinas de
Turing

Equivalência
com demais
formalismos

Tese de Church



Tese de Church

Roteiro

Exercício

Recursivamente
Enumeráveis?

Tese de
Church

A noção de
Algoritmo

Variações de
Máquinas de
Turing

Equivalência
com demais
formalismos