

# Máquina de Turing

## Introdução

↪ Estruturas matemáticas, abstratas, formalmente definíveis, capazes de computar informação, capazes de traduzir para o universo matemático exato a noção intuitiva de computação



*Uma função é algoritmicamente computável se e somente se é computável por uma Máquina de Turing*



## Definição

↪  $Q$  é o conjunto de estados de uma máquina:

- $q_0$  é o estado inicial da máquina
- $q_{aceita}$  é o estado de aceitação da máquina
- $q_{rejeita}$  é o estado rejeição da máquina

↪  $\Sigma$  é um conjunto finito que define alfabeto da máquina

- $\triangleright$  é o marcador de início
- $\sqcup$  é o espaço em branco

↪  $\Gamma$  é o alfabeto da fita

- $\triangleright, \sqcup \notin \Gamma$  e  $\Sigma \subseteq \Gamma$

↪  $\delta$  é a função de transição da máquina

## Função de Transição

↪ Recebe um símbolo  $\in \Gamma$  lido da fita e um estado no qual a máquina se encontra  $\in Q$  e conduz a um símbolo que vai ser escrito na fita, a um estado  $Q \cup \{q_{aceita}, q_{rejeita}\}$  e a um movimento do cabeçote  $\{\leftarrow, \rightarrow, -\}$

## Exemplo

↪  $\delta(q, a) = (r, b, \leftarrow)$  indica que a máquina em um estado  $q$  e lendo o símbolo  $a$ , conduz a um estado  $r$  escrevendo  $b$  no lugar de  $a$  na fita e movimentando o cabeçote para a esquerda

- O estado que a máquina se encontra não pode ser  $\{q_{aceita}, q_{rejeita}\}$  pois  $q_{aceita}, q_{rejeita} \notin Q$
- O símbolo que será escrito na fita pode ser o mesmo que foi lido

## Considerações

↪ A máquina lê um símbolo da fita, o símbolo onde se encontra o cabeçote, e, dependendo do estado em que se encontra, escreve um símbolo na mesma posição (pode ser o mesmo que foi lido) e move (ou não) o cabeçote, mudando (ou não) de estado.

↪ No baixo nível, por assim dizer, uma máquina de Turing é apenas uma estrutura de conjuntos acompanhada por uma função

↪ Conceitos de fita e cabeçote são apenas abstrações de alto nível que utilizamos para visualizar a máquina

↪  $\delta$  funciona como se fosse o programa da Máquina

- determina o que a máquina deve fazer (qual símbolo escrever, para qual estado ir e para onde mover o cabeçote) para cada símbolo lido da fita
- Para cada problema computacional diferente construímos uma Máquina de Turing diferente
- Máquinas de Turing devem, portanto, ser vistas cada uma como um algoritmo.