

# **PCS2046 - Lógica Computacional**

## **Aula 11 | Exercício 9**

Professor Doutor Ricardo Rocha

9783640 - Luís Henrique Barroso Oliveira

9835623 - Rodrigo Vali Cebrian

11259715 - Vanderson da Silva dos Santos

**São Paulo, 27 de março de 2023**

# Exercício 1

Construa uma máquina de Turing com no máximo 3 estados que aceite a linguagem  $L(w)$ , onde  $w$  é uma expressão regular sobre  $\Sigma=\{a,b\}$  tal que  $w=a(a \cup b)^*$ . É possível construir a máquina com apenas 2 estados?

Sim, é possível construir uma máquina de Turing com apenas 2 estados que aceite a linguagem  $L(w) = \{a(a \cup b)^*\}$ , onde  $\Sigma = \{a,b\}$ .

A seguir, apresento a descrição da máquina de Turing com 2 estados:

$Q = \{q_0, q_1\}$

$\Sigma = \{a,b\}$

$\Gamma = \{a, b, B\}$

$q_0$  = estado inicial

$q_1$  = estado final

$\delta$  é a função de transição definida da seguinte forma:

$\delta(q_0, a) = (q_1, a, R)$

$\delta(q_1, a) = (q_1, a, R)$

$\delta(q_1, b) = (q_1, b, R)$

$\delta(q_1, B) = (q_1, B, R)$

A descrição da máquina de Turing acima consiste em 2 estados,  $q_0$  e  $q_1$ , onde  $q_0$  é o estado inicial e  $q_1$  é o estado final. O alfabeto de entrada é  $\Sigma = \{a, b\}$ , enquanto o alfabeto da fita é  $\Gamma = \{a, b, B\}$ , onde  $B$  é o símbolo em branco.

Essa máquina de Turing aceita todas as cadeias da forma " $a(a \cup b)^*$ ". A primeira regra é usada para garantir que a primeira letra seja " $a$ ". Em seguida, as regras 2 e 3 permitem que a máquina leia qualquer número de " $a$ " e " $b$ " subsequentes. Dessa forma, a regra 4 garante que a máquina continue movendo a cabeça da fita para a direita até encontrar um símbolo em branco, aceitando assim a entrada.

Dado esse exemplo, podemos dizer que a afirmação é verdadeira.

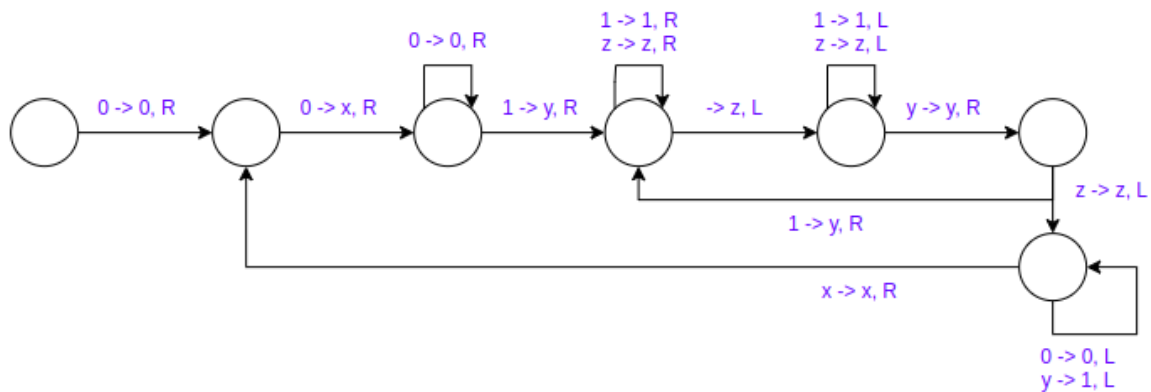
## Exercício 2

Construa uma máquina de Turing para calcular o produto de dois números naturais escritos em unário. A sua máquina de Turing deverá produzir o resultado da seguinte forma:

$$(s, \#l \ n1 \#l n2) \mid \_M * (h, \#l (n1 \times n2))$$

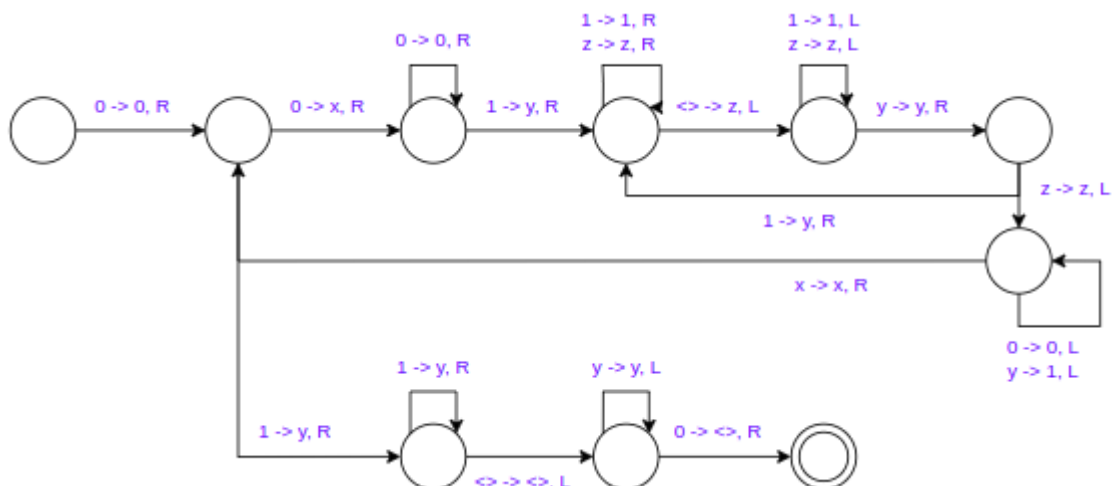
A máquina de Turing produz o resultado do produto de  $n1 \times n2$  com o resultado na fita.

Imaginando que o primeiro operando seja a quantidade de 0's e o segundo a quantidade de 1's.

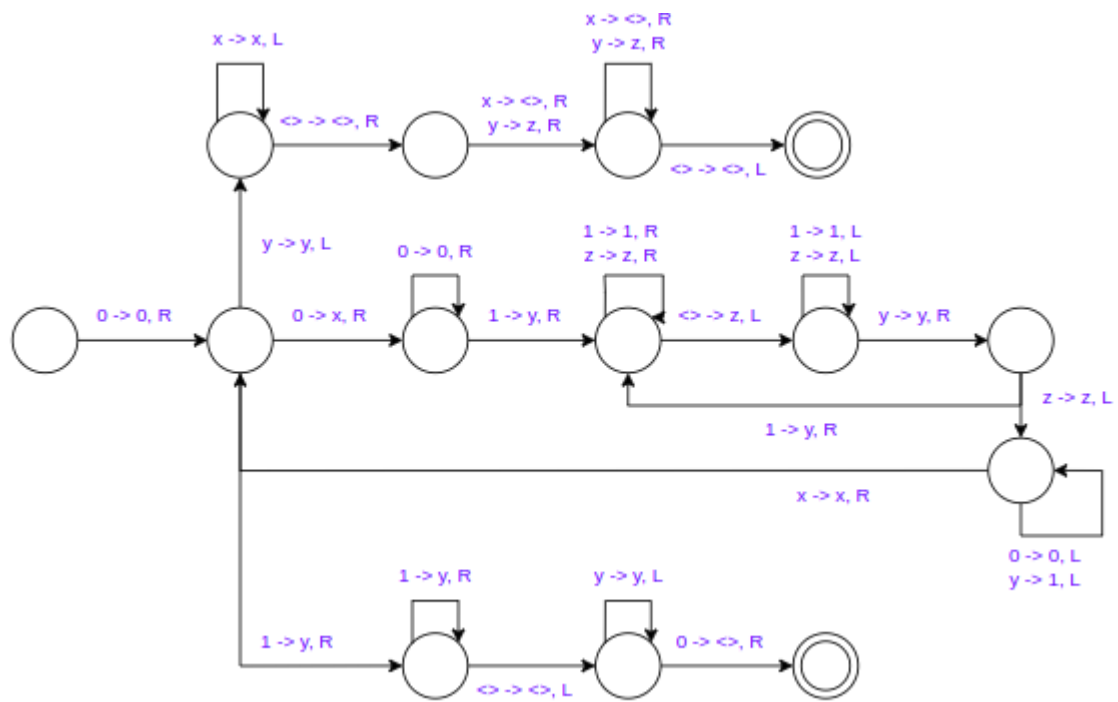


Sem a limpeza da fita, e o resultado seria a quantidade de y's e z's

Acrescentando a situação de multiplicação por 1.



Adicionando a limpeza de valores x e substituindo y por z:



Assim, agora o resultado é a quantidade de valores z.