

**PROVA 1**

Nome: Igor Lourenço Bozzi

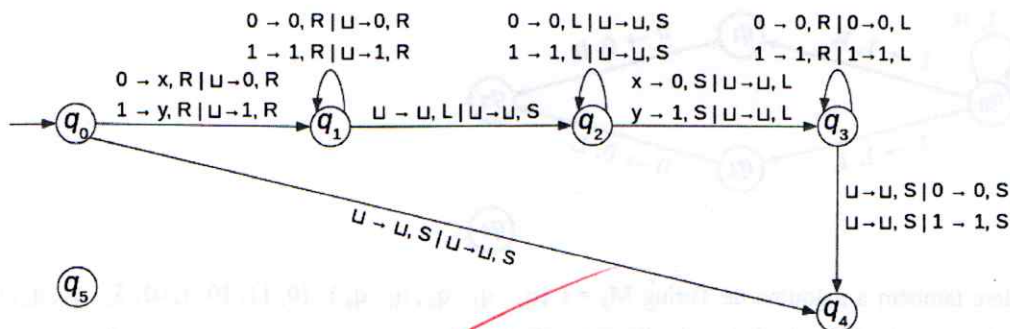
Data: 09/09/2024

**Instruções**

- Esta prova deve ser realizada de forma individual e sem consulta.
- Identifiquem com seus nomes todas as folhas utilizadas.
- Não é permitido o uso de computadores ou aparelho celular durante a prova.
- Caso sejam percebidas questões idênticas entre colegas, ambos terão suas notas zeradas.

**Questões**

1. Considere a linguagem  $L = \{ 0^i 1^j 2^k \mid i > 0 \}$ .
  - a. Através de uma explicação textual, descreva o funcionamento de uma máquina de Turing M que reconheça a linguagem L (1,0 ponto).
  - b. Desenvolva um diagrama de estados que descreva a função de transição para uma máquina de Turing que reconheça a linguagem L (2,0 pontos).
2. Considere a máquina de Turing original com duas fitas  $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \{0, 1\}, \{0, 1, x, y, \sqcup\}, \delta, q_0, q_4, q_5)$ , com a função de transição  $\delta$  sendo dada pelo diagrama que segue. (1,5 pontos)

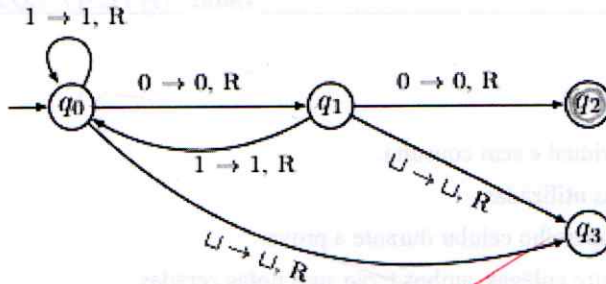


A linguagem que M reconhece é dada por

- a.  $\{ ww^R \mid w \text{ é uma string de 0's e 1's e } w^R \text{ denota a string } w \text{ escrita de trás para frente} \}$ .
- b.  $\{ w \mid w \text{ é uma string de 0's e 1's com o mesmo número de 0's e 1's} \}$ . ✗
- c.  $\{ w \mid w = w^R, w \text{ é uma string de 0's e 1's e } w^R \text{ denota a string } w \text{ escrita de trás para frente} \}$ . ✗
- d.  $\{ 0^n 1^n \mid n \geq 0 \}$ . ✗
- e.  $\{ ww \mid w \text{ é uma string de 0's e 1's} \}$ . ✗

3. Considere a máquina de Turing  $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \{0, 1\}, \{0, 1, \sqcup\}, \delta, q_0, q_2, q_3)$ , com a função de transição  $\delta$  sendo dada pelo diagrama a seguir. (1,5 pontos)

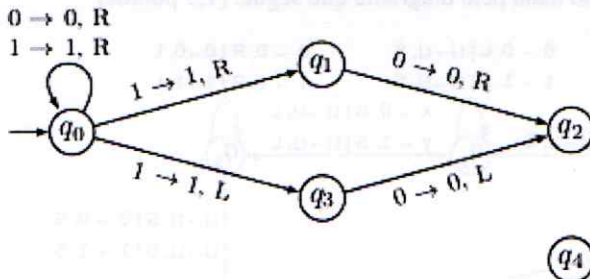
Analise as lacunas da frase a seguir:



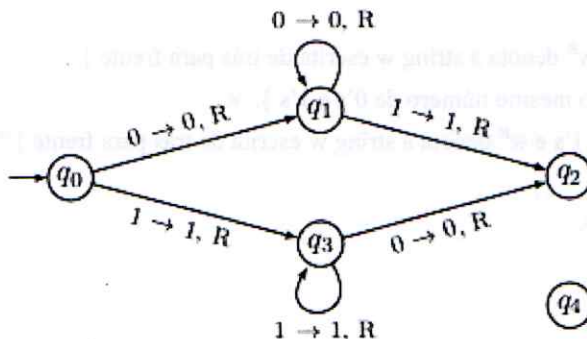
A máquina  $M$  \_\_\_\_\_ a string \_\_\_\_\_, sendo \_\_\_\_\_ a quarta configuração atingida durante o funcionamento de  $M$  para esta string.

- a. rejeita / 10011 / 100 $q_2$ 11 ✗  
 ✗ aceita / 110100 / 110 $q_1$ 100 ✓  
 c. aceita / 10 / 10 $q_3$  ✗  
 d. rejeita / 111100 / 111 $q_0$ 10 ✗  
 e. aceita / 10101 / 101 $q_0$ 01 ✗

4. Considere a máquina de Turing  $M_1 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, \sqcup\}, \delta_1, q_0, q_2, q_4)$ , com a função de transição  $\delta_1$  sendo dada pelo diagrama abaixo. (2,0 pontos)



Considere também a máquina de Turing  $M_2 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, \sqcup\}, \delta_2, q_0, q_2, q_4)$ , com a função de transição  $\delta_2$  sendo dada pelo diagrama abaixo.



Analisar as seguintes afirmações:

I.  $M_1$  é uma máquina de Turing não-determinística. ✓

II.  $M_2$  é uma máquina de Turing não-determinística. ✗

III.  $L(M_1) = \{ w \mid w \text{ é uma string de 0's e 1's que contém pelo menos um 1 precedido ou seguido de um 0} \}$ . ✓

IV.  $L(M_2) = \{ w \mid w \text{ é uma string de 0's e 1's que contém pelo menos um 1 seguido de um 0} \}$ . ✗

Entre as afirmações acima,

- a. I e II são as únicas afirmações verdadeiras.
- ☒ b. I e III são as únicas afirmações verdadeiras.
- c. I, III e IV são as únicas afirmações verdadeiras.
- d. I, II, III e IV são todas afirmações verdadeiras.
- e. I, II, III e IV são todas afirmações falsas.

5. A que se refere o termo "Turing-Completo"? (1,0 ponto)

- a. Uma máquina que pode resolver problemas aritméticos simples.
- ☒ b. Um sistema que pode simular qualquer Máquina de Turing e assim executar qualquer computação que pode ser descrita algorítmicamente.
- c. Um computador que tem a capacidade de manipular múltiplos processadores.
- d. Uma linguagem de programação que não possui construtores para *loops* e para recursão.

6. Em uma Máquina de Turing não-determinística, o que é diferente no processo de computação comparado a uma Máquina de Turing determinística? (1,0 ponto)

- a. Ela tem um caminho de execução fixo e não pode explorar múltiplas possibilidades.
- ☒ b. Ela pode explorar múltiplos caminhos de execução simultaneamente, os quais podem ter resultados diferentes.
- c. Ela tem menos estados e símbolos do que a Máquina de Turing determinística.
- d. Ela não usa uma fita para armazenamento.