8,0
KGR

# TEC0002
## Teoria da Computação

UDESC - Centro de Ciências Tecnológicas
Bacharelado em Ciência da Computação

## Prova I

**Estudante:** Gustavo de Souza
Prof. Karina Girardi Roggia — Data: 17/09/2025

**Questão 1** (1 ponto cada item)

A partir da definição formal de Máquina de Turing apresentada no livro-texto da disciplina (Sipser), responda e explique brevemente por quê.

1.0 a) O alfabeto da fita $\Gamma$ pode ser o mesmo das entradas, $\Sigma$?

1.0 b) Uma máquina de Turing pode conter um único estado?

**Questão 2** (1 ponto cada item)

Seja $L \subseteq \Sigma^*$ uma linguagem **finita** qualquer. Responda:

0.3 a) Pode se afirmar que $L$ é uma linguagem reconhecível? Justifique sua resposta.

0.2 b) Pode se afirmar que $L$ é uma linguagem decidível? Justifique sua resposta.

**Questão 3** (2 pontos)

1.8

Durante a resolução do exercício de equivalência do modelo de máquina de Turing definido no livro de Sipser com o modelo definido no livro de Diverio e Menezes, ao simular uma máquina $S$ definida por Sipser em uma máquina $D_S$ definida por Diverio, Zezinho manteve o estado de rejeição $q_R$ no conjunto de estados de $D_S$ assim como todas as transições originais de $S$. No que-se refere exclusivamente à questão da simulação das rejeições de $S$ em $D_S$, tal abordagem está correta? Justifique.

*Nota*: lembre-se que o modelo de Diverio não possui estado de rejeição.

inclusive as que iam para $q_R$

Para por indefinição ou aceitação somente

**Questão 4** (2 pontos)

1.7

Prove ou refute: se uma linguagem $L$ for reconhecível, então $L^R = \{w^R \mid w \in L\}$ é reconhecível.

*Nota*: $w^R$ é a palavra $w$ de forma reversa. Por exemplo, se $w = 001$ então $w^R = 100$.

Sim, É!

**Questão 5** (1 ponto cada item) Responda às perguntas a seguir a partir da máquina de Turing

$$M = \langle \{q_0, q_1, \ldots, q_5, q_A, q_R\}, \{0,1\}, \{0,1,x,y,\_\}, \delta, q_0, q_A, q_R \rangle$$

onde $\delta$ é representado no diagrama na página seguinte.

$L(M_R) = L_R$
↳ Reconhecível

8.0

Aluno: Gustavo de Souza

1.0 1a) Não, pois o alfabeto da fita sempre irá conter ao menos um elemento a mais que o alfabeto de entrada que é o branco "⊔".

1.0 b) Não, pois é necessário ter $q_{aceita}$ e $q_{rejeita}$, o que são 2 estados. → diferentes

2a) Sim, pois toda linguagem finita pode ser representada por uma maquina-Turing reconhecivel, visto que as palavras de entrada são finitas e pode haver paradas de aceitação, rejeição e loops para ~~para~~ as entradas sem empecilhos. !! 0.3

2b) Não, pois dado o número de informações sobre a linguagem e a definição de linguagem decidivel que é uma linguagem que contém ao menos uma maquina que a representa e para para todas as entradas, evitando loop. Ou seja, não é possivel garantir que há uma Maquina de Turing que a decide sem loops. 0.2

→ Saber que L é finita é suficiente.

4) Dado que L é uma linguagem reconhecivel e deseja-se provar se $L_R$ é reconhecivel, deve-se encontrar uma MT $M_R$ tal que $L(M_R) = L_R$ e essa $L_R$ é de fato reconhecivel. 1.7

Como L é reconhecivel, é fato que há uma MT $M_L$ que a reconhece da seguinte forma sobre uma entrada w:

1. Rode $M_L$ sobre w, se aceitar então $w \in L$, se rejeitar a maquina para rejeitando e $w \notin L$ e se entrar em loop nada conclui-se sobre w.

→ Se entrar em loop se tem que $w \notin L$

Então é necessário o mesmo para $M_R$, onde dada uma entrada w, seja calculada $w^R$ e feita uma busca em $M_R$ de forma não-determinista onde $M_R$ é montada justamente para computar o reverso de $M_L$ de tal forma que:

Não precisaria ser não-determ.

1 Rode $M_L$ sobre w, se aceitar, rodar $M_R$ sobre $w_R$ e a mesma aceitará, se rejeitar, rodar $M_R$ sobre $w_R$ e a mesma rejeitará e idem para loop.
Portanto, com $L_R$ pode ser representada por uma MT tal que $L(M_R) = L_R$ então ela é reconhecível.

Confuso

( $\{w \mid w \in \{0^n 1^m\}$ onde $m, n \geq 0$ e $n \neq m\}$ ), Explicação:

1.0

5a) A linguagem é tal que reconhece um número n de 0's seguidos por m dígitos 1, onde m e n podem ser $\geq 0$ e $m \neq n$.

5b) Negativo, uma possível entrada é 010 onde teríamos

1.0

$q_0 010$
$x q_1 10$
$q_2 x y 0$
$x q_0 y 0$
$x y q_3 0$
$x y 0 q_5 \sqcup$
$x y 0 \sqcup q_5$
⋮

Todas as entradas que forem para $q_5$ entrarão em loop.

3) Tal abordagem não está correta, pois ao trazer todas transições originais de S para $D_S$ traz-se inclusive as transições para $q_R$, e em Sipser se o cabeçote passa por $q_R$ a máquina para rejeitando, na $D_S$ isso não acontece pois a parada só é feita por aceitação ou indefinição. Ou seja, $q_R$ em $D_S$ não irá operar sempre da mesma forma que em Sipser, para isso acontecer, todos os estados de S original que iam para $q_R$ devem ter agora uma transição para um novo estado (pode inclusive ser o próprio $q_R$) mas é de suma importância este estado não ter novas transições definidas para que ~~ainda~~ pare por indefinição, pois em Sipser é possível por definição ter transições a partir de $q_R$ então é necessário garantir que não ocorra, se não as máquinas não operarão da mesma forma

1.8

0 ✓
00 ✓