

Nome: \_\_\_\_\_ Francielle Vasconcellos Pereira \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

— INDIVIDUAL —

1. (2.0 pt) Assinale a afirmativa INCORRETA.
  - (a) A união de duas linguagens recursivas é uma linguagem recursiva.
  - (b) Segundo a Tese de Church, a capacidade de computação representada pela máquina de Turing é o limite máximo que pode ser atingido por qualquer modelo de computação.
  - (c) Seja  $L$  uma linguagem enumerável recursivamente, se o complemento de  $L$  for enumerável recursivamente, então  $L$  é uma linguagem recursiva.
  - (d) Toda linguagem enumerável recursivamente é também recursiva.
  - (e) A Máquina de Turing e o Cálculo lambda são modelos teóricos equivalentes de um computador.
2. (1.0 pt) Considere a linguagem  $L = \{ww \mid w \in \{a, b\}^+\}$ , sobre a construção de algoritmos para aceitar  $L$  em uma máquina de Turing padrão, assinale a alternativa correta:
  - (a) Contar o número de símbolos. Em seguida escrever a primeira metade em outra fita. Finalmente, fazer a comparação das duas metades. *Máquina de turing com multiplas fitas*
  - (b) Encontrar o meio da cadeia e voltar para fazer o *match* (casamento) dos símbolos.
  - (c) Adivinhar o meio da cadeia não deterministicamente em um movimento. Em seguida varrer a cadeia uma única vez para fazer o *match* (casamento) dos símbolos. *O meio da cadeia deve ser encontrado de maneira determinística*
  - (d) Adivinhar o meio da cadeia. Em seguida escrever a primeira metade em outra fita. Finalmente, fazer a comparação das duas metades. *Máquina de turing com multiplas fitas*
  - (e) Iniciar em uma das extremidades da cadeia e contar até o meio.  
*Apenas contar até o meio não determinaria o estado de aceitação ou rejeição*
3. (2.0 pt) Lembrando da definição formal de uma máquina de Turing responda as seguintes perguntas e explique o seu raciocínio (Lembre: somente serão consideradas respostas com *explicação*).
  - (a) Uma máquina de Turing pode alguma vez escrever o símbolo branco,  $\sqcup$ , em sua fita?
  - (b) O alfabeto da fita  $\Gamma$  pode ser o mesmo que o alfabeto de entrada  $\Sigma$ ?
  - (c) A cabeça da máquina de Turing pode *alguma* vez estar na mesma localização em dois passos sucessivos?
  - (d) Uma máquina de Turing pode conter apenas um único estado?
4. (1.0 pt) Seja  $V_{AFN} = \{\langle A \rangle A \mid \text{eh um AFN e } L(A) = \emptyset\}$ . Prove que  $V_{AFN}$  é decidível.
5. (2.0 pt) Seja  $A$  a linguagem:

$$A = \{\langle M \rangle \mid M \text{ é um AFD que não aceita nenhuma cadeia contendo um número ímpar de 1s}\}$$

Mostre que  $A$  é decidível.

6. (2.0 pt) Descreva uma máquina de Turing que decida a seguinte linguagem sobre o alfabeto  $\{0, 1\}$ :

$$\{w \mid w \text{ possui o mesmo numero de 0s e 1s}\}$$

1) LR é um subconjunto de LRE, sendo os dois conjuntos diferentes. Isso ocorre porque existem linguagens enumeráveis recursivamente que não são recursivas.

A prova é feita ao pegar uma linguagem enumerável recursivamente que não seja uma LR.

$L$  é enumerável recursivamente se, e somente se,  $w$  é aceita pelo código na ordenação, onde  $w$  é uma palavra qualquer que pertence a  $L$ .

$L$  é recursiva se, e somente se,  $L$  e seu complemento são LRE. Caso o complemento de  $L$  não seja aceito,  $L$  não é enumerável recursivamente, logo  $L$  não é recursiva.

3 - a) Sim, o branco faz parte do alfabeto. É usado em situações como: explicitar que célula não foi escrita.

b) Não, pois o alfabeto da fita deve NECESSARIAMENTE conter o símbolo "branco". O alfabeto de entrada está contido no alfabeto da fita. Além disso os símbolos escritos poderiam ser confundidos com os símbolos da cadeia.

c) Sim, caso esteja aguardando um comando para ir em alguma direção quando estiver lendo um símbolo "branco".

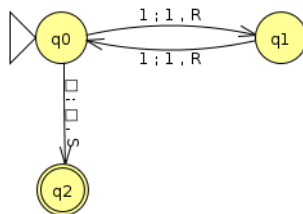
d) Não, toda MT possui no mínimo os estados de aceitação e rejeição (dois estados).

4) Prova: deve-se transformar AFN em um AFD equivalente.

Um AFD aceita alguma cadeia se, e somente se, é possível atingir um estado de aceitação a partir do estado inicial passando pelas setas do AFD. Para testar essa condição, projeta-se uma MT que usa o seguinte algoritmo:

1. Marcar o estado inicial de A.
2. Enquanto nenhum estado novo for marcado, marcar qualquer estado que tenha uma transição chegando nele a partir de qualquer estado que já tenha sido marcado.
3. Se nenhum estado de aceitação estiver marcado, aceita; se não, rejeita.

5) Prova: deve-se apresentar uma MT que decida A.



6) Se ler símbolo "branco": rejeitar (entrada vazia).

Se ler o símbolo 0: escrever 'X' e andar para a direita procurando o símbolo 1. Se encontrar, escrever 'X' e andar até o início da fita. Se não encontrar o '1' correspondente já rejeita.

Se ler o símbolo 1: escrever 'X' e andar para a direita procurando o 0. Se encontrar, escrever 'X' e voltar para o início da fita. Se não encontrar, rejeitar.

Ao percorrer a fita para a direita e não encontrar mais símbolos do alfabeto (apenas 'X'), aceite ao chegar no "branco".