

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO		Departamento de Informática - DEINF		2a AVALIAÇÃO
Disciplina: Teoria da Computação (2012.2)		Curso: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO		P 19,0 T
Código 5607.5	Carga Horária: 60 horas	Créditos: 4.0.0		MÉDIA
Professor: Luciano Reis Coutinho	Email: luciano.rc@ufma.br			

Segunda Avaliação: Prova Escrita

Aluno: _____

Data: 26 de novembro de 2025.

Código: _____

INSTRUÇÕES

- Cada questão consiste em um enunciado e um conjunto de requisitos. Respostas dadas que não atendam aos requisitos podem em última instância ser completamente desconsideradas durante a correção da prova.
- A interpretação das questões faz parte da avaliação. Caso ache um enunciado ambíguo ou impreciso escreva na folha de resposta sua interpretação e a correspondente resposta. Todas as questões devem ser interpretadas tendo em vista que foi discutido nas aulas de Teoria da Computação.
- O tempo total de prova é de 100 min. Início: 14:00, término: 15:40.

QUESTÕES

1. (2,0 ponto) Levando em consideração a codificação de programas monolíticos via números primos que foi discutida em sala de aula, decodifique o número $2^{51450} \times 3^{105} \times 5^9$ no programa monolítico correspondente. Falsos

2. (2,0 pontos) Desenvolva uma macro para a Máquina NORMA que realize a operação $R := \text{raiz quadrada}(K)$. Quaisquer macros auxiliares necessárias devem também ser desenvolvidas explicitamente como parte da resposta. Em outras palavras, assuma que as únicas operações primitivas disponíveis são o incremento, o decremento e o teste de zero providos pela máquina NORMA, e as macros de atribuição. Falso

3. (2,0 pontos) Sobre a Máquina Norma, analise as seguintes afirmações:

- I. É uma máquina extremamente simples, porém na qual podemos expressar qualquer função computável em um computador digital moderno. ✓
- II. É impossível programar operações matemáticas complexas (radiciação, seno e cosseno, por exemplo) em NORMA, visto que apenas as instruções de somar/diminuir 1 unidade a um registrador não dão suporte para que isso seja feito. F
- III. Usando a codificação em números primos, uma Máquina com apenas dois registradores pode simular a Máquina NORMA ✓

Marque a alternativa correta:

- (a) Apenas I é verdadeira;
 (b) Apenas I e II são verdadeiras;
 apena I e III são verdadeiras;
 (d) todas são verdadeiras;
 (e) todas são falsas.

2,0

4. (2,0 pontos) Sobre a Máquina de Turing, analise as seguintes afirmações:

- I. De modo geral, as linguagens aceitas por máquinas de Turing são chamadas de linguagens enumeráveis recursivamente (ou recursivamente enumeráveis).
- II. A classe das linguagens recursiva está contida propriamente na classe das linguagens enumeráveis recursivamente. ✓
- III. A diferença entre uma linguagem enumerável recursivamente e uma linguagem recursiva está no fato da última (a recursiva) exigir que a máquina de Turing que a aceite sempre pare para todas as palavras possíveis sobre o alfabeto. ✓

Marque a alternativa correta:

- (a) Apenas I e II são verdadeiras;
 (b) Apenas II é verdadeira;
 (c) Apenas II e III são verdadeiras;
 (d) Apenas I e III são verdadeiras;
 Todas são verdadeiras.

2,0

5. (2,0 pontos) Escreva uma **MAQUINA DE TURING** que conte o número de letras "a" que há em uma palavra escrita sobre o alfabeto {a,b}. Mais especificamente, escreva um máquinas de Turing que computa a função:

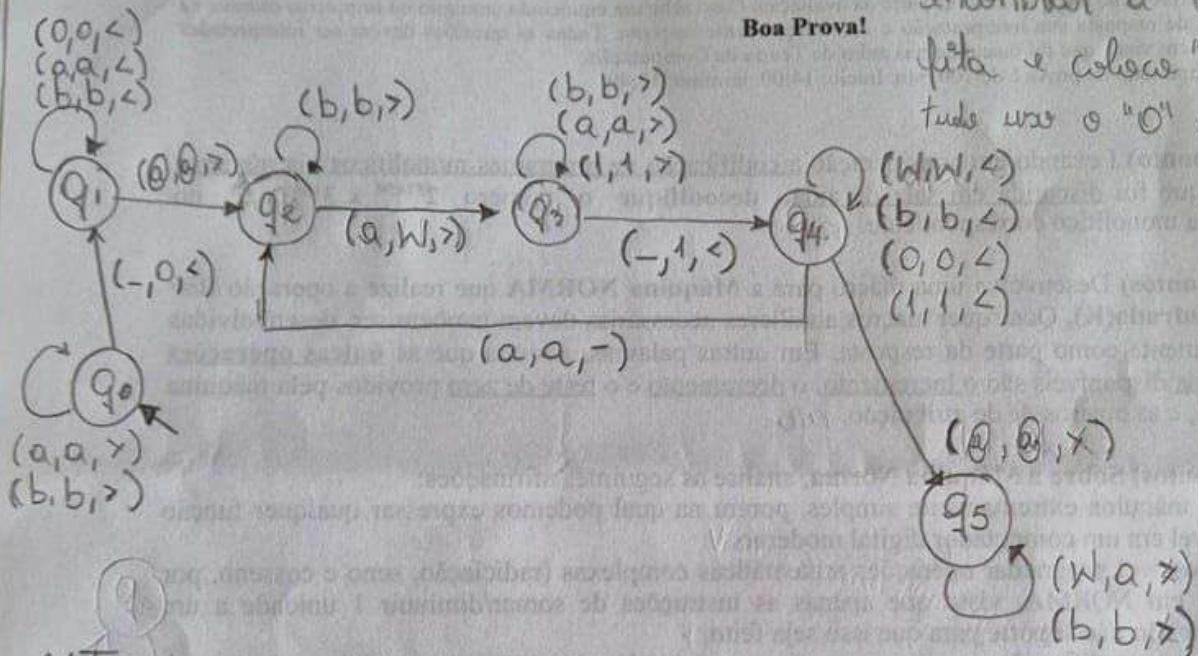
$f : \{a,b\}^* \rightarrow \mathbb{N}$, $f(w) = n$, quando palavra w tem n letras 'a'

Sua resposta deve especificar tanto a função de transição Π quanto todos os elementos componentes da máquina que são o alfabeto de entrada-saída, os estados, estado inicial, estados finais, alfabeto auxiliar, símbolo de branco e símbolo de início de fita.

5

@alblabla

Bon Prova!



A ideia da minha MT é só encontrar "a" vez no final da fita e colocar "1", mas antes de tudo usar o "0" como um separador

MT:

$\langle \{a, b, 1\}, \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, q_0, \{q_5\}, \{w\}, \beta, @ \rangle$

Minha idéia nessa MT é:

- 1) Coloca "0" no fim da fita como marcador (a quantidade de "1"s após o "0" indica quantas vezes "a" aparece)
 - 2) Volta a fita buscando todos os "a"s e troca por "W", e no fim adiciona 1 no fim da fita
 - 3) Guarda não however mais "a"s na fita em volta trocando "W" por "a"

in: @aababab

out:@aababab01111

2) raiz quadrada de K usando NORMA

MUL(A,B):

C = A

D = B

E = 0

Enquanto (!zero(D)):

Enquanto (!zero(C)):

inc(E);

dec(C);

dec(D);

C = A;

return E;

MAIOR_IGUAL(A,B):

C = A

D = B

Enquanto (!zero(C) or !zero(D)):

dec(C);

dec(D);

use(zero(C) and zero(D));

return True

use(zero(D) and !zero(C));

return True

use(zero(C) and !zero(D));

return False

→ A ideia é calcular n^2 de todos os números entre 1 e K até achar o $n^2 = K$ ou $n^2 > K$ para saber o maior próximo

Raiz(K):

A = K ; D = 0;

B = 1;

Enquanto (MAIOR_IGUAL(A,B)):

D = MUL(B,B);

use IGUAL(K,D);

return B;

use MAIOR_IGUAL(D,K);

dec(B);

return (B);

inc(B);

IGUAL(A,B):

C = A ; D = B;

Enquanto (!zero(C) or !zero(D)):

dec(C);

dec(D);

use(zero(C) and zero(D));

return True

return False

(2)

$$2^{51450} \cdot 3^{105} \cdot 5^9$$

$$\begin{array}{c|ccccc} 51450 & 2 & & & & \\ 25725 & 5 & & & & \\ 5145 & 5 & & & & \\ 1029 & 3 & & & & \\ 343 & 7 & & & & \\ 49 & 7 & & & & \\ 7 & 7 & & & & \\ \hline 1 & & & & & \\ & & & & & \\ & & & & & \\ & & & & & \end{array}$$

$$2 \cdot 3 \cdot 5^2 \cdot 7^3$$

$$\begin{array}{c|ccccc} 105 & 3 & & & & \\ 35 & 5 & & & & \\ 7 & 7 & & & & \\ \hline 1 & & & & & \\ & & & & & \\ & & & & & \end{array}$$

$$2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$$

$$\begin{array}{r|rrrr} 51450 & 2 & & & \\ 114 & 25725 & & & \\ 5 & 1029 & & & \\ 7 & 12 & & & \\ 10 & 9 & & & \\ 22 & & & & \\ 25 & & & & \\ 14 & & & & \\ 45 & & & & \\ \hline 129 & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|rrrr} 1029 & 3 & & & \\ 12 & 343 & & & \\ 9 & & & & \\ \hline 1 & & & & \\ & & & & \\ & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|rr} 105 & 2 & \\ 15 & 35 & \\ \hline 1 & & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|rr} 9 & 3 & \\ 3 & 3 & \\ \hline 1 & & \end{array}$$

$$2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$$

- $L(1) = 2' \cdot 3' \cdot 5^2 \cdot 7^3$ (tipo, cod, cur, falso)
- $L(2) = 2^{\circ} \cdot 3^1 \cdot 5^1 \cdot 7^1$
- $L(3) = 2^{\circ} \cdot 3^2 \cdot 5^1 \cdot 7^1$

Programma P:

1: ne T1 entas op 2 meras VP 3

2: daag F entas op 1

3: daag G entas op 0

$T=1$	\wedge	$OP=0$
$T1=1$		
$F=1$	\wedge	$G=2$

nu