

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO Centro de Ciências Exatas e Tecnologia		Departamento de Informática - DEINF Internet: www.deinf.ufma.br	2a AVALIAÇÃO	
Disciplina: Teoria da Computação		Curso: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO		P <u>3,0</u>
Código 5607.5	Carga Horária: 60 horas	Créditos: 4.0.0	T <u>3,0</u>	
Professor: Luciano Reis Coutinho		Email: luciano.rc@ufma.br	MÉDIA <u>3,0</u>	

Segunda Avaliação: Prova Escrita

Data: 22 de janeiro 2025.

Aluno: [REDACTED]

Código: 5607.5

INSTRUÇÕES

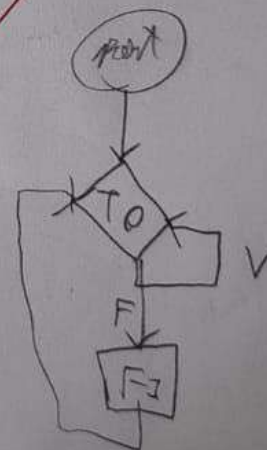
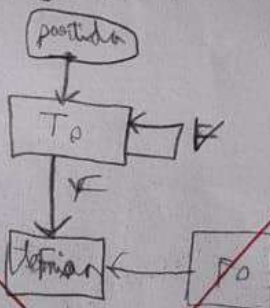
- Cada questão consiste em um enunciado e um conjunto de requisitos. Respostas dadas que não atendam aos requisitos podem em última instância ser completamente desconsideradas durante a correção da prova.
- A interpretação das questões faz parte da avaliação. Caso ache um enunciado ambíguo ou impreciso 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. (1,5 pontos) Considerando a codificação de programas monolíticos como números naturais que foi discutida durante as aulas – mas com a seguinte modificação, instruções do tipo teste são representadas por 0 e instruções do tipo operação são representadas por 1 –, desenhe o fluxograma do programa monolítico cujo código é 1152. Justifique por que o fluxograma que você desenhou corresponde ao código 1152.

RESPOSTA: 0

(i) 11: se T_0 então vá para 0 se não vá para 1
(ii) 7: faça F_0 vá para 0



1152
576
288
144
72
36
18
9
3
1

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

$$7 = 2^0 \cdot 3^0 \cdot 5^0 \cdot 7^1$$

$$2 = 2^1 \cdot 3^0 \cdot 5^0 \cdot 7^0$$

$$(0, 0, 0, 1) = (1, 0, 0, 0)$$

Godel

2. (2,0 pontos) Escreva uma macro teste_mod(A, C) para a máquina NORMA que retorna o valor verdadeiro, se o resto da divisão inteira do conteúdo de A por C for zero, e o valor falso, caso contrário. Lembre-se que em NORMA, apenas as operações de incremento e decremento, e o teste de zero, são definidos. Assim, quaisquer outras operações e testes necessários para escrever teste_mod(A, C), com exceção das macros desenvolvidas em sala de aula, nomeadamente atribuições, soma e multiplicação, DEVEM também ser escritos explicitamente como macros auxiliares.

RESPOSTA:

```
teste_mod(A, C usando B, D) {
    B := A
    D := C
    até zero(B);
    até zero(D);
    sub(D)
    sub(B)
    se zero(D);
    se zero(B);
    retorna verdadeiro
    se não;
    se zero(B);
    retorna falso
    sub(B)
    D := C
}
```

$\frac{2}{3}$

A = 2, C = 3

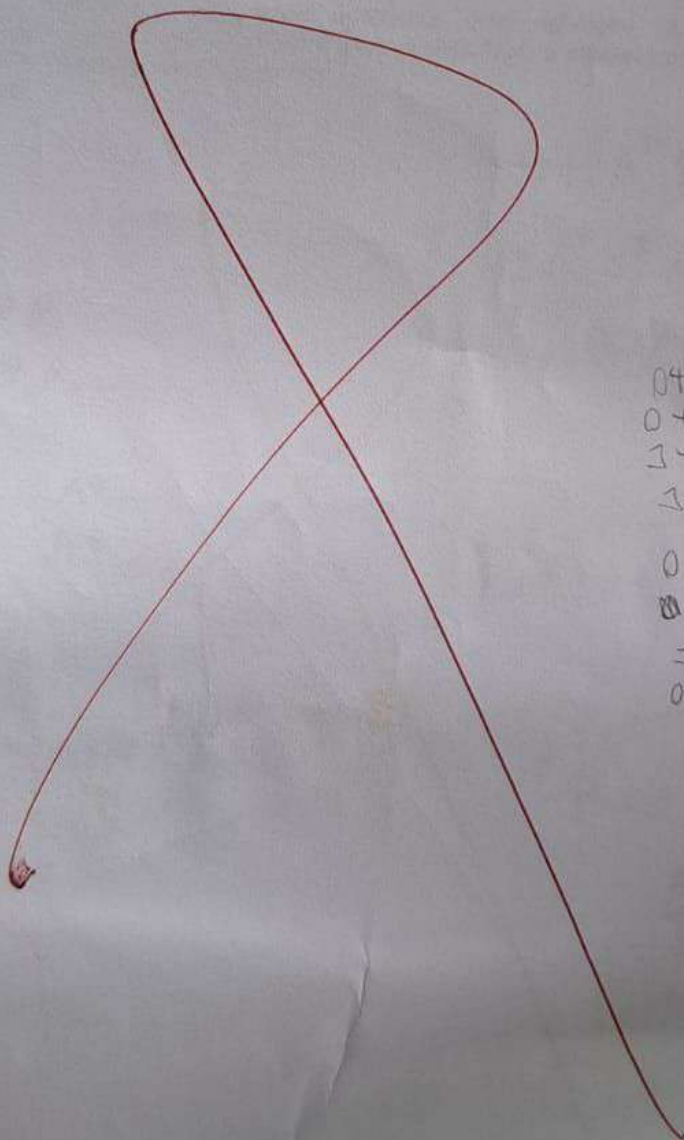
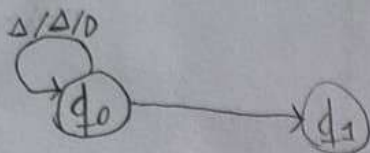
B = 2, D = 2

~~teste_mod(A, C usando B, D) {~~
~~B := A~~
~~D := C~~

3. (2,0 pontos) Escreva uma MAQUINA DE TURING (o grafo de transição) que realize a função
 $\text{subtr} : \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, definida por:
 $m - n$, se $m > n$
 $\text{subtr}(m,n) = \begin{cases} m - n, & \text{se } m > n \\ 0 & , \text{ caso contrário} \end{cases}$

Δ : símbolo inicial
 β : símbolo branco

RESPOSTA:



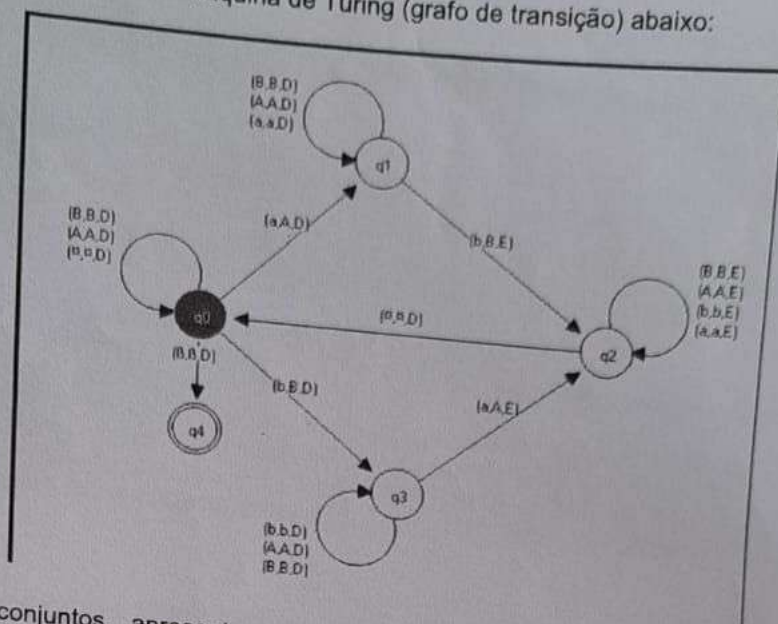
$0+0=0$
 $0+1=1$
 $1+0=1$
 $1+1=11$
 $0-0=0$
 $1-0=1$
 $1-1=0$
 $0-1=?$

$0111 - 1110$

0101

$11-6$

4. (2,0 pontos) Considere a seguinte máquina de Turing (grafo de transição) abaixo:



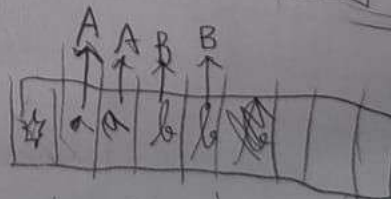
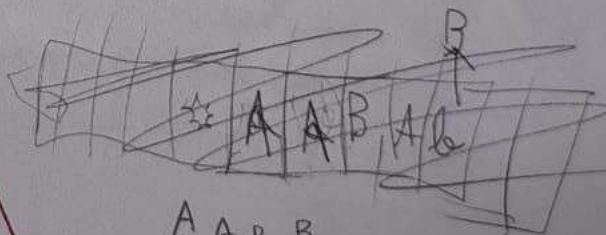
Utilizando a notação de conjuntos, apresente uma definição da linguagem aceita pela máquina.
 OBSERVAÇÃO : q0 é o estado inicial e q4 o estado final; o alfabeto principal é {a,b} e o auxiliar é {A,B}; o símbolo \star é o marcador de início da fita.
 RESPOSTA:

$$B + (A^* B^* \cdot (a^{*B} A^* B^* + b^{*A} A^* B^*)) \cdot A^* B^* a^{*L} b^{*K}$$

Agora sei, 1 mês depois
melhor

+

{ ϵ , A, AA, AAA



+

5. (1,5 pontos) No contexto da Teoria da Computação, assinale V para verdadeiro ou F para falso às afirmações abaixo. Tenha cuidado: cada resposta errada irá anular uma resposta certa! Assim, caso não tenha certeza sobre uma afirmação assinale SR para SEM RESPOSTA. Assinalando SR você não irá ganhar e nem perder pontos.

- (a) A máquina NORMA com apenas dois registradores (cada qual podendo armazenar um número natural) é capaz de simular qualquer máquina de TURING com fita de armazenamento infinita. **F**
- (b) O hardware dos computadores modernos mais comuns são exemplares físicos de máquinas de registradores. Neste contexto, em teoria, pode-se afirmar que para qualquer função matemática calculada através de um programa de computador, existe uma Máquina de Turing que também computa a mesma função. **V**
- (c) Toda linguagem recursiva é também enumerável recursivamente. **F**
- (d) Se L é uma linguagem recursiva, por definição há uma máquina de Turing que a reconhece e está máquina sempre para para qualquer entrada. **SR**
- (e) As máquinas de Turing não-deterministas são mais poderosas (reconhecem uma classe maior de linguagens/ computam um número maior de funções) que as máquinas de Turing padrão. **F**
- (g) Máquinas de Turing com mais de uma fita ou com fitas infinitas de ambos os lados são mais poderosas (reconhecem uma classe maior de linguagens/ computam um número maior de funções) que as máquinas de Turing padrão. **F**

6. (1,0 ponto) Em que consiste a HIPÓTESE de CHURCH-TURING (Em no mínimo 5 linhas de texto, apresente um enunciado dela) ? (b, 0,5 ponto) A HIPÓTESE de CHURCH-TURING não pode ser provada. Por que? (c, 0,5 ponto) No entanto, ela pode ser justificada. Como?

RESPOSTA:

a) A hipótese de Church-Turing consiste basicamente na hipótese de que todo programa computável pode ser computado por uma máquina de Turing, e os programas computados por qualquer máquina universal podem ser computados pela máquina de Turing (afinal, é a máquina de computação máxima).

b) Pois a noção de algoritmo é intuitiva e não possui definição matemática.

c) É possível conduzir isto pelas bases teóricas. Máquinas universais todas computam qualquer programa computável.