

# PRIMEIRO TESTE

Universidade Federal de Goiás (UFG) - Regional Jataí  
Bacharelado em Ciência da Computação  
Teoria da Computação  
Esdras Lins Bispo Jr.

18 de maio de 2017

## ORIENTAÇÕES PARA A RESOLUÇÃO

- A avaliação é individual, sem consulta;
- A pontuação máxima desta avaliação é 10,0 (dez) pontos, sendo uma das 06 (seis) componentes que formarão a média final da disciplina: quatro testes, uma prova e exercícios;
- A média final ( $MF$ ) será calculada assim como se segue

$$MF = MIN(10, S)$$
$$S = \left( \sum_{i=1}^4 0,2.T_i \right) + 0,2.P + 0,1.EA + EB$$

em que

- $S$  é o somatório da pontuação de todas as avaliações,
  - $T_i$  é a pontuação obtida no teste  $i$ ,
  - $P$  é a pontuação obtida na prova,
  - $EA$  é a pontuação total dos exercícios de aquecimentos, e
  - $EB$  é a pontuação total dos exercícios-bônus.
- O conteúdo exigido desta avaliação compreende o seguinte ponto apresentado no Plano de Ensino da disciplina: (1) Teoria da Computação e (2) Modelos de Computação.

Nome:
-------

## Primeiro Teste

1. (5,0 pt) Apresentamos logo abaixo a definição formal de uma máquina de Turing:

---

Uma **máquina de Turing** é uma 7-upla  $(Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, q_{aceita}, q_{rejeita})$ , de forma que  $Q, \Sigma, \Gamma$  são todos conjuntos finitos e

- $Q$  é o conjunto de estados,
  - $\Sigma$  é o alfabeto de entrada sem o **símbolo branco**  $\sqcup$ ,
  - $\Gamma$  é o alfabeto da fita, em que  $\sqcup \in \Gamma$  e  $\Sigma \subseteq \Gamma$ ,
  - $\delta : Q \times \Gamma \rightarrow Q \times \Gamma \times \{E, D\}$  é a função de transição,
  - $q_0 \in Q$  é o estado inicial,
  - $q_{aceita} \in Q$  é o estado de aceitação, e
  - $q_{rejeita} \in Q$  é o estado de rejeição, em que  $q_{rejeita} \neq q_{aceita}$ .
- 

Responda às seguintes perguntas, justificando a sua resposta.

- (a) (1,0 pt) Uma máquina de Turing pode alguma vez escrever o símbolo branco  $\sqcup$  em sua fita?  
R - Sim, ela pode. Pois  $\sqcup \in \Gamma$  (em que  $\Gamma$  é o alfabeto da fita).
- (b) (1,5 pt) O alfabeto da fita  $\Gamma$  pode ser o mesmo que o alfabeto de entrada  $\Sigma$ ?  
R - Não, não pode. Pois  $\sqcup \in \Gamma$ , mas  $\sqcup \notin \Sigma$ . Logo,  $\Gamma \neq \Sigma$ .
- (c) (1,0 pt) A cabeça de uma máquina de Turing pode alguma vez estar na mesma localização em dois passos sucessivos?  
R - Pode sim. Se em algum momento a máquina de Turing tentar mover a cabeça para a esquerda além da extremidade da fita, a cabeça permanece no mesmo lugar para aquele movimento, muito embora a função de transição indique E.
- (d) (1,5 pt) Uma máquina de Turing pode conter apenas um único estado?  
R - Não, não pode. Como o  $q_{rejeita} \neq q_{aceita}$ , então existe pelo menos dois estados distintos.

2. (5,0 pt) Mostre que a classe de linguagens decidíveis é fechada sob a operação de diferença. (Nota: Pode ser útil saber que  $X \setminus Y = X \cap \overline{Y}$ ).

**Prova:** Sejam duas linguagens decidíveis quaisquer  $A$  e  $B$ . Sejam  $M_A$  e  $M_B$  as duas máquinas de Turing que decidem  $A$  e  $B$ , respectivamente (pois se uma linguagem é decidível, então uma máquina de Turing a decide). Iremos construir a máquina de Turing  $M_{aux}$ , a partir de  $M_A$  e  $M_B$ , que decide  $A \setminus B$ . A descrição de  $M_{aux}$  é dada a seguir:

$M_{aux}$  = “Sobre a entrada  $\omega$ , faça:

- (a) Rode  $M_A$  sobre  $\omega$ . Se  $M_A$  rejeita, *rejeite*.
- (b) Rode  $M_B$  sobre  $\omega$ . Se  $M_B$  rejeita, *aceite*.
- (c) *Rejeite*”.

Como é possível construir  $M_{aux}$ , então  $A \setminus B$  é decidível. Logo, a classe de linguagens decidíveis é fechada sob a operação de diferença ■