

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA INFORMÁTICA

2022-2023

TEORIA DA COMPUTAÇÃO

19/janeiro/2023 11.00h

Duração: 120m

2ª Frequência

Leia atentamente:1º- A prova é **sem** consulta.

2º- Responda na folha do enunciado.

3º- Não responda à sorte: respostas (de escolha) erradas têm pontuação negativa de 50%; respostas em branco têm pontuação nula.

4º- Para responder só pode utilizar os espaços do enunciado. Seja conciso e diga só o essencial.

Quando a resposta for de escolha, assinale com X a que julgar certa.

5º- Coloque o nome e o nº de estudante em **todas** as folhas da prova.

1- Diga se as seguintes afirmações são verdadeiras ou falsas.

(a) Para uma gramática sem produções lambda nem produções unidade, o <i>parsing</i> exaustivo termina sempre num número finito de voltas.	V:___ F:___
Justifique detalhadamente.	
(b) Se uma CFG tem produções-unidade o <i>parsing</i> de uma cadeia termina em menos de $ 2n $ voltas em que n é o comprimento da cadeia	V:___ F:___

2. Sejam L_i linguagens livres de contexto não regulares para todo o i , e $\underline{L_i}$ o complemento de L_i e $L_i R$ a reversa de L_i . Diga se a linguagem L é livre de contexto:

a) $L = L_1 L_2 (L_2 \cup L_3 R)$

Sim ☐ Não ☐

Justifique detalhadamente :

b) $L = L_1 \cup (L_2 \cap L_3^*)$

Sim ☐ Não ☐

Justifique detalhadamente:

Nome: _____ Nº: _____

3. Concorde com as seguintes afirmações?

a) O complemento de uma linguagem recursiva é sempre uma linguagem recursiva.

Sim

☐

Não

☐

b) Qualquer linguagem gerada por uma gramática regular é livre de contexto.

Sim

☐

Não

☐

Justifique (b):

c) Qualquer linguagem aceite por uma Máquina de Turing (MT) com duas fitas é aceite por uma MT padrão.

Sim

☐

Não

☐

Justifique (c):

4- Considere a linguagem gerada pela seguinte gramática matricial no alfabeto $\{a,b,c\}$:

$$P1: S \rightarrow S_1 S_2 S_3$$

$$P2: S_1 \rightarrow aS_1, S_2 \rightarrow bS_2, S_3 \rightarrow cS_3$$

$$P3: S_1 \rightarrow \lambda, S_2 \rightarrow \lambda, S_3 \rightarrow \lambda$$

- Gere uma cadeia da sua linguagem com mais de 6 caracteres.
- Identifique essa linguagem em notação de conjuntos.
- Comente a utilidade das gramáticas matriciais.

Nome: _____ Nº: _____

5. Considere as seguintes produções de uma gramática livre de contexto no alfabeto $\{0,1\}$:

$$S \rightarrow 1A1 \mid 0A$$

$$A \rightarrow AB \mid B$$

$$B \rightarrow 01 \mid 0B \mid C \mid \lambda$$

$$C \rightarrow 1BC \mid 1C$$

$$D \rightarrow 1B \mid 10$$

Transforme a gramática na Forma Normal de Chomsky indicando todas as etapas necessárias (eliminação do lambda, das produções unidade e das produções inúteis):

Nome: _____ Nº: _____

6. a) Desenhe um autômato de pilha determinístico (DPDA) que aceite a seguinte linguagem em $\Sigma = \{a, b, c\}$:

$$L = \{ab^m c^k b^m, m \geq 1, k \geq 0\}$$



b) Comente a afirmação:

“Um DPDA (Determinístico) é um caso particular de um NPDA (Não Determinístico)”.



7. Construa uma Máquina de Turing (MT) que efetua várias rotações a um número binário. Uma rotação de um número binário consiste em colocar o último carácter em primeiro se a rotação for positiva, ou o primeiro em último se a rotação for negativa, mantendo a ordem dos outros. Para que isso seja possível, admita que inicialmente a fita da MT contem dois números em binário separados por um carácter branco. O primeiro número será aquele que sofrerá as rotações e o segundo número será aquele que indicará quantas rotações irão ser efetuadas e em que sentido.

Admita que o segundo número só poderá ser constituído por n 1's (um para cada rotação), precedidos por um 0 se a rotação for positiva. ou por um 1 se a rotação for negativa.

Exemplos:

Duas rotações positivas
(input)
1011□q₀011
(output)
q_r1110

Duas rotações negativas
(input)
1110□q₀111
(output)
q_r1011

Inicialmente o apontador da fita apontará para o primeiro bit do segundo número, e no final o apontador deverá apontar para o primeiro bit do número resultante como ilustrado nos exemplos.