



Aluno(a): _____
CRT0027 - Linguagens Formais e
Autômatos

Matrícula: _____
Período: 2021.2
Prof. Rennan Dantas

Nota: _____

2º. MÓDULO

Instruções para resolução da lista:

- 1 - A lista deve ser respondida de forma manuscrita, incluindo os autômatos.
- 2 - Use preferencialmente caneta esferográfica de tinta azul ou preta para escrever as respostas. Certifique-se de que as suas respostas estão legíveis.
- 3 - Gere um PDF único com todas as suas respostas. Envie esse arquivo gerado pelo SIGAA.
- 4 - A lista é uma avaliação individual, assim como todas as outras avaliações da disciplina.
- 5 - **Qualquer tentativa de fraude detectada implicará nota zero nesta lista e as medidas administrativas cabíveis de acordo com o Artigo 195 do Regimento da Universidade Federal do Ceará.**
- 6 - Será solicitado que você grave vídeos respondendo a algumas dessas questões. A lista e os vídeos são avaliações independentes, uma não deve ser usada para complementar a outra.

1. Mostre um AFD ou um AFnD para as linguagens a seguir ou mostre que as linguagens não são regulares utilizando o Lema do Bombeamento para as linguagens **regulares**.

a) $L_1 = \{a^n b^m c^n \mid n, m \geq 0\}$.

b) $L_2 = \{0^{3^n} \mid n \geq 0\}$.

2. Descreva formalmente a linguagem que as gramáticas a seguir geram. Explique como cada regra das gramáticas colabora para alcançar o resultado.

a) $S \rightarrow aSc \mid X$
 $X \rightarrow bXc \mid \varepsilon$

b) $S \rightarrow aSb \mid bY \mid Ya$
 $Y \rightarrow bY \mid aY \mid \varepsilon$

3. Converta gramática a seguir em uma gramática livre de contexto (GLC) equivalente na Forma Normal de Chomsky. Para tanto, utilize o algoritmo visto na disciplina. Você pode 'encurtar' alguns passos, mas explique, resumidamente, o que você faz em cada passo.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow XY \mid W \\ X &\rightarrow aXb \mid \varepsilon \\ Y &\rightarrow cY \mid \varepsilon \\ W &\rightarrow aWc \mid Z \\ Z &\rightarrow bZ \mid \varepsilon \end{aligned}$$

4. Converta a GLC a seguir em um autômato de Pilha utilizando a técnica vista na disciplina. Descreva o passo a passo.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow caA \mid bcB \\ A &\rightarrow cA \mid Bab \mid \varepsilon \\ B &\rightarrow cAB \mid \varepsilon \end{aligned}$$

A avaliação continua no verso...

5. Dada a descrição formal dos autômatos de pilha P abaixo, elabore o diagrama de transições (ou seja, desenhe o autômato) e descreva formalmente a linguagem que esses autômatos reconhecem. Explique resumidamente como cada autômato realiza o reconhecimento da linguagem em questão.

a) $P = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, \$\}, \delta, q_0, \{q_4\})$

$\delta(q_0, \varepsilon, \varepsilon) = (q_1, \$)$
 $\delta(q_1, 0, \varepsilon) = (q_1, 0)$
 $\delta(q_1, 1, \varepsilon) = (q_1, 1)$
 $\delta(q_1, \varepsilon, \varepsilon) = (q_2, \varepsilon)$
 $\delta(q_2, 0, 0) = (q_2, \varepsilon)$
 $\delta(q_2, 1, 1) = (q_2, \varepsilon)$
 $\delta(q_2, 0, 1) = (q_3, \varepsilon)$
 $\delta(q_2, 1, 0) = (q_3, \varepsilon)$
 $\delta(q_3, 0, 0) = (q_3, \varepsilon)$
 $\delta(q_3, 0, 1) = (q_3, \varepsilon)$
 $\delta(q_3, 1, 0) = (q_3, \varepsilon)$
 $\delta(q_3, 1, 1) = (q_3, \varepsilon)$
 $\delta(q_3, \varepsilon, \$) = (q_4, \varepsilon)$

b) $P = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}, \{a, b, c\}, \{a, b, \$\}, \delta, q_0, \{q_6\})$

$\delta(q_0, \varepsilon, \varepsilon) = (q_1, \$)$
 $\delta(q_1, a, \varepsilon) = (q_1, a)$
 $\delta(q_1, \varepsilon, \varepsilon) = (q_2, \varepsilon)$
 $\delta(q_2, b, \varepsilon) = (q_2, b)$
 $\delta(q_2, \varepsilon, \varepsilon) = (q_3, \varepsilon)$
 $\delta(q_3, c, a) = (q_4, \varepsilon)$
 $\delta(q_3, c, b) = (q_4, \varepsilon)$
 $\delta(q_4, \varepsilon, a) = (q_5, \varepsilon)$
 $\delta(q_4, \varepsilon, b) = (q_5, \varepsilon)$
 $\delta(q_5, c, a) = (q_4, \varepsilon)$
 $\delta(q_5, c, b) = (q_4, \varepsilon)$
 $\delta(q_5, \varepsilon, \$) = (q_6, \varepsilon)$

6. Sobre as linguagens abaixo, determine:

$$L_3 = \{a^k b^k c^i d^j \mid j = 2 * i\}$$

$$L_4 = \{a^i b^j c^k \mid i \neq j \text{ ou } j \neq k\}$$

a) Uma gramática livre de contexto (GLC) que gera cada uma delas. Explique resumidamente como a sua gramática funciona.

b) Um autômato de pilha para reconhecer cada uma delas. **NÃO** utilize a conversão a partir da GLC. Explique resumidamente como o seu autômato funciona.