

Lista de Exercícios de 2

A lista de exercícios é individual e poderá ser entregue em formato manuscrito.

Data de Entrega: 14/11/2018

1. Considere a seguinte gramática: $G = (\{S\}, \{a,b\}, S, P)$, onde $P = \{ S \rightarrow SS \mid aSa \mid bSb \mid \varepsilon \}$

- Qual a linguagem gerada?
- Para a palavra **aabbbaaaa**:
 - Construa uma árvore de derivação
 - Para a árvore construída, determine as derivações mais à esquerda e a mais à direita.

2. Considere a gramática $G = (\{S\}, \{a, b, c, +, *, (,), | \}, S, P)$, onde $P = \{ S \rightarrow SS \mid S+S \mid S^* \mid (S) \mid a \mid b \mid c \mid \varepsilon \}$

- Qual é a linguagem definida por essa gramática.
- Verifique se as cadeias abaixo pertencem à linguagem gerada por essa gramática, mostrando as respectivas seqüências de derivação:
 - ε
 - $a(b|cc)^*(de|\varepsilon)ea^*$
 - $a^*b(ca^*+bcc)^*+\varepsilon$
 - $(a^*)^*$

3. Construa as gramáticas livres de contexto que gerem as seguintes linguagens:

- $L = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 0\}$
- $L = \{a^{k+1} b c^{2k}, k \geq 1\}$
- $L = \{a^3 b^n c^n \mid n \geq 0\}$
- $L = \{a^m b^n c^{n+1} d^{2m}, m \geq 1, n \geq 1\}$

4. Considere as gramáticas abaixo. Para cada uma, especifique a linguagem gerada e simplifique-a, se necessário

- $G1 = (\{S,A\}, \{a,b\}, S, P1)$, onde $P1 = \{S \rightarrow a \mid A \mid SS, A \rightarrow a\}$
- $G2 = (\{S,A,B\}, \{a,b\}, S, P2)$, onde $P2 = \{S \rightarrow aS \mid AB, A \rightarrow bA, B \rightarrow AA\}$
- $G3 = (\{S,A,B\}, \{a,b\}, S, P3)$, onde $P3 = \{S \rightarrow A \mid B, A \rightarrow aA \mid aAb \mid a, B \rightarrow Bb \mid aBb\}$
- $G4 = (\{S,A,B,C,D,F\}, \{a,b,c,d,e,f\}, S, P4)$, onde $P4 = \{S \rightarrow aAa \mid A, A \rightarrow B \mid cCDd \mid \varepsilon, B \rightarrow bSbb \mid b \mid \varepsilon, C \rightarrow aaAaa \mid \varepsilon, D \rightarrow CDd \mid dD, E \rightarrow Ff, F \rightarrow eEe \mid f\}$

5. Considere as gramáticas abaixo. Converta-as para as Formas Normais de Chomsky e Greibach

- $G1 = (\{S\}, \{a,b\}, S, \{S \rightarrow SS \mid a\})$
- $G2 = (\{S\}, \{a,b,c\}, S, \{S \rightarrow aSa \mid bSb \mid c\})$

c) $G3 = (\{S\}, \{a,b\}, S, \{S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid ab \mid ba\})$

6. Qual é a linguagem definida pelo seguinte autômato? Considere o Autômato com Pilha abaixo e responda às perguntas:

$M = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{a, b, c, d, e\}, \{z, B\}, \delta, q_0, z, \{q_2\})$, onde:

$$\delta(q_0, a, z) = \{(q_0, z)\}$$

$$\delta(q_0, a, B) = \{(q_0, B)\}$$

$$\delta(q_0, b, z) = \{(q_0, zB)\}$$

$$\delta(q_0, b, B) = \{(q_0, BB)\}$$

$$\delta(q_0, c, z) = \{(q_1, z)\}$$

$$\delta(q_0, c, B) = \{(q_1, B)\}$$

$$\delta(q_1, d, B) = \{(q_1, \epsilon)\}$$

$$\delta(q_1, e, z) = \{(q_1, z)\}$$

$$\delta(q_1, e, B) = \{(q_1, B)\}$$

$$\delta(q_1, \epsilon, z) = \{(q_2, \epsilon)\}$$

- Desenhe um diagrama (grafo) de transições de estado para esse autômato
- Qual é a linguagem aceita pelo autômato?

7. Construa Autômatos com Pilha Não Determinísticos que aceitam as seguintes linguagens:

- $L1 = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 0\}$
- $L2 = \{w \in \{a,b\}^* \mid \text{os números de } a\text{'s e de } b\text{'s em } w \text{ são iguais}\}$
- $L3 = \{a^3 b^n c^n \mid n \geq 0\}$

8. Construa Autômatos com Pilha Não Determinísticos que aceita a Linguagem gerada pelas Gramáticas Livre de Contexto:

- $G1 = (\{S\}, \{a,b\}, S, P1)$ com $P1 = \{S \rightarrow aSbb \mid aab\}$
- $G2 = (\{S, X, A, B\}, \{a,b\}, S, P2)$ com $P2 = \{S \rightarrow aXAX \mid aBX \mid b, X \rightarrow aBX \mid b, A \rightarrow a, B \rightarrow b\}$
- $G3 = (\{S, A\}, \{a,b,c\}, S, P3)$ com $P3 = \{S \rightarrow aSbAbb \mid ab, A \rightarrow cA \mid c\}$

9. Construa uma Gramática Livre de Contexto que gera a linguagem aceita pelo Autômato com Pilha Não Determinístico:

- $M1 = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{a,b\}, \{0,1\}, \delta, q_0, 0, \{q_0\})$ com as transições:
 - $\delta_1(q_0, a, 0) = \{(q_1, 10)\}$
 - $\delta_1(q_1, a, 1) = \{(q_1, 11)\}$
 - $\delta_1(q_1, b, 1) = \{(q_2, \epsilon)\}$
 - $\delta_1(q_2, b, 1) = \{(q_2, \epsilon)\}$

$$\delta^1(q_2, \varepsilon, 0) = \{(q_0, \varepsilon)\}$$

b) $M_2 = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{a, b\}, \{S, B, z\}, \delta^2, q_0, z, \{q_f\})$, com as transições:

$$\delta^2(q_0, \varepsilon, z) = \{(q_1, Sz)\},$$

$$\delta^2(q_1, a, S) = \{(q_1, B)\},$$

$$\delta^2(q_1, a, S) = \{(q_1, SB)\},$$

$$\delta^2(q_1, b, B) = \{(q_1, \varepsilon)\},$$

$$\delta^2(q_1, \varepsilon, z) = \{(q_f, z)\}.$$