



Prova 2 – Linguagens Livres de Contexto e Autômatos de Pilha

Questão 1 (3,0 pontos) – Defina gramáticas livre de contexto para gerar cada uma das linguagens a seguir:

a. $L_1 = \{ a^n b^m a^{2n} \mid m \text{ é ímpar positivo e } n > 0 \}$

b. $L_2 = \{ a^n b^j a^j b^n \mid n, j > 0 \}$

Questão 2 (2,5 pontos) – Construa autômato de pilha (PushDown Automata) para reconhecer as linguagens livres de contexto a seguir:

a) $L_3 = \{ a^{i+j} b^j a^j \mid i, j > 0 \}$

b) $L_4 = \{ w \in \{a,b\}^* \mid w \text{ inicia e termina com o mesmo símbolo e tem a mesma quantidade de símbolos "a" e "b" } \}$

Questão 3 (1,5 pontos) – Determine, por meio do algoritmo CYK, se a Gramática Livre de Contexto G_1 a seguir gera a cadeia w indicada:

G_1 :

$$S \rightarrow AB$$

$$A \rightarrow CD \mid CF$$

$$B \rightarrow EB \mid c$$

$$F \rightarrow AD$$

$$C \rightarrow a$$

$$D \rightarrow b$$

$$E \rightarrow c$$

$w = abaab \in L(G_1)?$

Questão 4 (1,5 pontos) – Converta a gramática a seguir para a Forma Normal de Greibach.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow XB \mid AA \\ A &\rightarrow a \mid AS \mid \varepsilon \\ B &\rightarrow b \\ X &\rightarrow a \end{aligned}$$

Questão 5 (1,5 pontos) – Utilizando o lema do bombeamento, prove que a linguagem a seguir **NÃO é livre de contexto**.

$$L_5 = \{ a^n b^{n+k} c^{n+2k} \mid n, k > 0 \}$$