

Lista 05 de Linguagens Formais e Autômatos

Turma do 3º ano

Definição de uma Gramática Livre de Contexto (GLC) : Uma gramática livre de contexto, definida pela 4-tupla

$$G = (\Lambda, \Sigma, \Delta, I)$$

- Um conjunto finito de variáveis Λ , cada variável representa uma linguagem.
- Um conjunto finito de símbolos terminais Σ , que forma as strings da linguagem.
- Um conjunto finito de regras Δ . Cada regra consiste em:
 - Uma variável, chamada de cabeça da regra
 - Um símbolo de produção da regra $\rightarrow$
 - Uma string de zero ou mais terminais e variáveis, chamada de corpo da regra

Em cada passo, substituímos uma das variáveis da string que esteja numa das cabeças de uma regra, e substituímos esta variável pela string que está no corpo desta regra.

- Uma das variáveis representa a linguagem que está sendo definida, ela é chamada de símbolo de início, $I \in \Lambda$

Derivação : Uma derivação é a aplicação das regras em uma variável inicial. Podemos representar uma derivação com o símbolo $\Rightarrow$, colocando à esquerda a string original e à direita a string resultante.

1. Projete gramáticas livre de contexto para as seguintes linguagens:

- (a) ε
- (b) $\{a, b\}^*$
- (c) O conjunto $\{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$ (o conjunto de todas as strings de um ou mais 0, seguidos por uma quantidade igual de 1)
- (d) O conjunto $\{waw^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$ (o conjunto de todas as strings que tem um a no meio, e o sufixo depois deste a invertido é igual ao prefixo antes do a)
- (e) O conjunto $\{ww^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$ (o conjunto de todas as strings que podem ser escritas como uma string w concatenada com esta string w invertida)
- (f) O conjunto $\{w \mid w \in \{a, b\}^*, w = w^R\}$ (o conjunto de todas as strings que são iguais a elas mesma invertida)
- (g) O conjunto $\{0^m 1^n \mid m \geq n\}$ (o conjunto de 0 seguidos de 1 tal que a quantidade de 0 seja maior que a quantidade de 1)
- (h) O conjunto $\{0^m 1^n \mid m \leq 2n\}$
- (i) O conjunto $\{uawb \mid u, w \in \{a, b\}^*, |u| = |w|\}$
- (j) $\{w \mid w \in \{0, 1, +, (,), * \} \text{ e } w \text{ é uma expressão regular em } \{0, 1\} \}$
- (k) O conjunto de todas as strings em $\{0, 1\}^*$ com a mesma quantidade de 0's e 1's.

2. Considere a gramática livre de contexto $G = (\Lambda, \Sigma, \Delta, I)$, onde

$$\Lambda = \{A, B, S\}$$

$$\Sigma = \{a, b\}$$

$\Delta :$

- (1) $S \rightarrow aB$
- (2) $S \rightarrow bA$
- (3) $A \rightarrow a$
- (4) $A \rightarrow aS$
- (5) $A \rightarrow BAA$
- (6) $B \rightarrow b$
- (7) $B \rightarrow bS$
- (8) $B \rightarrow ABB$

Mostre que as seguintes strings fazem parte desta linguagem

- (a) $ababba$
- (b) $aaabbb$
- (c) $aaabbbab$
- (d) $bababaab$

3. Considere a gramática livre de contexto $G = (\Lambda, \Sigma, \Delta, I)$, onde

$$\Lambda = \{S, A\}$$

$$\Sigma = \{a, b\}$$

$\Delta :$

- (1) $S \rightarrow AA$
- (2) $A \rightarrow AAA$
- (3) $A \rightarrow a$
- (4) $A \rightarrow bA$
- (5) $A \rightarrow Ab$

Mostre que as seguintes strings fazem parte desta linguagem

- (a) $babbab$
- (b) $bbabbabb$
- (c) $bbbabab$

Forneça um algoritmo para gerar a string $b^m ab^n ab^p$, para qualquer m , n e p .