

**Lista 6****Linguagens Livres de Contexto****Questão 1**

Projete gramáticas livres de contexto que gerem as seguintes linguagens:

- (a)  $L = \{a^n b^m \mid n, m > 0\}$
- (b)  $L = \{a^n b^n \mid n > 0\}$
- (c)  $L = \{a^n w b^n \mid w \in \{a, b\}^*\}$
- (d)  $L = \{ww^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$
- (e)  $L = \{w = w^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$

**Questão 2**

Considere a gramática  $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, P, S)$

$$\begin{aligned} P : \quad & S \rightarrow \mathbf{a}S\mathbf{b} \mid \mathbf{b}A \mid A\mathbf{a} \\ & A \rightarrow \mathbf{b}A \mid \mathbf{a}A \mid B \\ & B \rightarrow \mathcal{E} \end{aligned}$$

- (a)  $L(G)$  é uma linguagem livre de contexto? Qual é a linguagem gerada por  $G$ ?
- (b) Mostre a árvore de derivações (mais à esquerda) para as cadeias.
  - (i)  $w = aaaaa$
  - (ii)  $w = bbab$
  - (iii)  $w = aababb$

**Questão 3**

Considere a gramática  $G = (\{E\}, \{+, *, (, ), id\}, P, E)$

$$P : \quad E \rightarrow E + E \mid E * E \mid (E) \mid id$$

- (a)  $L(G)$  é uma linguagem livre de contexto? Qual é a linguagem gerada por  $G$ ?
- (b) Mostre a árvore de derivações (mais à esquerda) para as cadeias.
  - (i)  $w = id + id$
  - (ii)  $w = id + id * id$
  - (iii)  $w = (id + id) * id$

---

### Questão 4

Defina (com suas palavras) o que é ambiguidade em uma gramática, e o que significa uma linguagem inerentemente ambígua.

### Questão 5

Considere a gramática  $G = (\{S\}, \{a, b\}, P, S)$

$$P : S \rightarrow SS \mid \mathbf{aSa} \mid \mathbf{bSb} \mid \mathcal{E}$$

- (a)  $L(G)$  é uma linguagem livre de contexto? Qual é a linguagem gerada por  $G$ ?
- (b) A gramática é ambígua?
- (c) Mostre duas diferentes árvores de derivações (mais à esquerda) para a cadeia  $w = \text{abbabaaa}$ .

### Questão 6

Considere a seguinte linguagem

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

- (a) Projete uma gramática livre de contexto  $G = (V, \Sigma, P, S)$ , tal que  $L(G) = L$ .
- (b) A gramática  $G$  é ambígua?
- (c) Mostre duas diferentes árvores de derivações (mais à esquerda) para uma mesma cadeia  $w \in L(G)$ .

### Questão 7

Considere a seguinte gramática  $G = (\{S, A, B, C, D\}, \{a, b, c\}, P, S)$

$$\begin{aligned} P : S &\rightarrow \mathbf{aAa} \mid \mathbf{bBb} \mid \mathcal{E} \\ A &\rightarrow \mathbf{a} \mid \mathbf{b} \mid B \mid \mathbf{aDa} \\ B &\rightarrow \mathcal{E} \mid \mathbf{a} \\ C &\rightarrow \mathbf{c} \end{aligned}$$

Aplique as seguintes simplificações à gramática  $G$ :

- (a) Remova os símbolos inúteis de  $G$ .
- (b) Remova as produções vazias de  $G$ .
- (c) Remova as produções unitárias de  $G$ .

### Questão 8

Por que podemos afirmar que em uma gramática livre de contexto na Forma Normal de Greigbach (FNG) o número de derivações de uma cadeia  $w = w_1 w_2 \dots w_n$  é exatamente  $n$ ?