

1. Para cada linguagem a seguir, construa um APD:

- (a)  $\{a^{3n}b^{2n} \mid n \geq 0\}$ .
- (b)  $\{a^m b^n \# \mid m \neq n\}$ . O alfabeto é  $\{a, b, \#\}$ .

2. Construa um APN que reconheça  $\{a^m b^n \mid m \neq n\}$ .

3. Construa GLC's para as linguagens:

- (a)  $\{0^{2n}1^{3n} \mid n \geq 0\}$ .
- (b)  $\{0^n 1^n \mid n \geq 0\} \{0^n 1^n \mid n \geq 0\} \cup \{0^{2n} 1^{3n} \mid n \geq 1\}$ .
- (c)  $\{a^n b^{n+k} c^k \mid n, k \geq 0\}$ .
- (d)  $\{a^m b^n c^k \mid k \geq m + n\}$ .

4. Seja a gramática  $G$ :

$$\begin{aligned} X &\rightarrow 0A \mid B1 \mid \lambda \\ A &\rightarrow X1 \\ B &\rightarrow 0A \end{aligned}$$

- (a) Que linguagem é gerada por  $G$ ?
- (b) Mostre que  $G$  é ambígua.
- (c) Construa uma gramática não ambígua equivalente a  $G$ .

5. Seja a gramática:

$$\begin{aligned} P &\rightarrow AAA \mid B \mid Ab \\ A &\rightarrow aA \mid B \mid BC \\ B &\rightarrow \lambda \\ C &\rightarrow BC \end{aligned}$$

- (a) Se existirem símbolos inúteis, elimine-os.
- (b) Elimine regras  $\lambda$ .
- (c) Elimine regras unitárias.
- (d) Obtenha uma GLC equivalente na forma normal de Chomsky.

6. Seja a gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow abAB \\ A &\rightarrow bAB \mid \lambda \\ B &\rightarrow bBAa \mid \lambda \\ C &\rightarrow BC \end{aligned}$$

Obtenha uma GLC equivalente na forma normal de Chomsky.

7. Construa um APN que aceite a linguagem gerada pela gramática:

$$S \rightarrow aABB \mid aAA$$

$$A \rightarrow aBB \mid a$$

$$B \rightarrow bBB \mid A$$

8. Mostre que são ou que não são linguagens livres do contexto:

- (a)  $\{w \in \{a, b, c\}^* \mid n_a(w) = n_b(w)\}$ .
- (b)  $\{w \in \{a, b, c\}^* \mid n_a(w) = n_b(w) \text{ ou } n_a(w) = n_c(w)\}$ .
- (c)  $\{w \in \{a, b, c\}^* \mid n_a(w) = n_b(w) = n_c(w)\}$ .

Obs:  $n_s(w)$  é a quantidade do símbolo  $s$  na palavra  $w$ .

9. Mostre que sim ou que não; as linguagens livres do contexto são fechadas sob:

- (a) Diferença.
- (b) Diferença simétrica.

10. Prove que as seguintes afirmativas são ou não verdadeiras, considerando os casos em que

(i)  $X$  é finita e (ii)  $X$  é regular.

- (a) Se  $L$  é uma LLC, então  $L - X$  é uma LLC.
- (b) Se  $L$  não é uma LLC, então  $L - X$  não é uma LLC.
- (c) Se  $L$  não é uma LLC, então  $L \cup X$  não é uma LLC.