

1. Solução:

- $zz = \square\square\square\square \rightarrow |zz| = 4.$
- $z^3 = zzz = \square\square\square\square\square\square \rightarrow |z^3| = 6.$
- $z^0 = \varepsilon \rightarrow |\varepsilon| = 0.$
- Fecho de $\Delta \Rightarrow^* \{ \varepsilon, \square, \square\square, \square\square\square, \dots \}.$

2. Solução:

- $xy = 01110.$
- $xyx = 0111001.$
- $(xy)^2 = xyxy = 0111001110.$
- $(yxx)^0 = \varepsilon.$
- $\Gamma^2 = \{00, 01, 10, 11\}.$
- $\Gamma^* = \{ \varepsilon, 0, 1, 00, 01, 10, 11, 000, 001, 010, \dots \}.$
- $\Gamma^+ = \{ 0, 1, 00, 01, 10, 11, 000, 001, 010, \dots \}.$

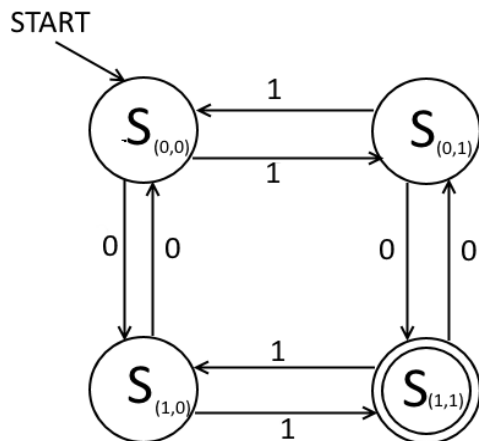
3. Solução:

- $G = (V, T, P, S)$
 - $V = \{S\}.$
 - $T = \{a, b, c\}.$
 - $P = \{ S \rightarrow aSbScS | aScSbS | bSaScS | bScSaS | cSaSbS | cSbSaS | \varepsilon \}$
- G é uma Gramática Livre de Contexto (GLC) Tipo 2

4. Solução:

- $G = (V, T, P, S)$
 - $V = \{S, A, B, C\}.$
 - $T = \{0, 1\}.$
 - $P = \{ S \rightarrow 0A | 1B | \varepsilon,$
 $A \rightarrow 0S | 1C,$
 $B \rightarrow 1S | 0C,$
 $C \rightarrow 0B | 1A \}$

O AF é:



5. Solução:

- $G1 = GR$ (tipo 3)
 - $L(G1) = \{00, 11, 000, 111, 0000, 1111, \dots\}$

- $L(G1) = \{w \in \{0,1\}^* \mid 0^n U 1^m \mid n, m \geq 1\}$
- **G2 = GEF (tipo 0).**
 - $L(G2) = \{ab, c, cb, cbb, cbbb, ac, aac, aaac, acb, aacb, aaacb, aaacbb, aaacbbb, \dots\}$
 - $L(G2) = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid a^n c^m b^p \mid n, p \geq 0; m \in \{0,1\}; n + m + p > 0\}$
- **G3 = GSC (tipo 1).**
 - $L(G3) = \{aca, abca, acba, abbca, abbbca, acbba, acbbba, \dots\}$
 - $L(G3) = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid acb^n a U ab^m ca \mid n, m \geq 0\}$
- **G4 = GLC (tipo 2).**
 - $L(G4) = \{a, bb, aaaa, bbbb, aaaaaaaaa, bbbbbbbb\}$
 - $L(G4) = \{w \in \{a, b\}^* \mid a^{2^n} U b^{2^m} \mid n \geq 0, m > 0\}$

6. **Solução:**

- $G(L) = (V, T, P, S)$
 - $V = \{S, B\}$
 - $T = \{a, b, c\}$
 - $P = \{ \begin{array}{l} S \rightarrow aSc \mid aBc \mid B \mid \epsilon, \\ B \rightarrow bB \mid b \end{array} \}$

7. **Solução:**

a) **$G(L) = (V, T, P, S)$**

- $V = \{S, A, B\}$
- $T = \{0, 1\}$
- $P = \{ \begin{array}{l} S \rightarrow 0A, \\ A \rightarrow 0A \mid 1B, \\ B \rightarrow 1B \mid 1 \mid \epsilon. \end{array} \}$

b) **$G(L) = (V, T, P, S)$**

- $V = \{S, A\}$
- $T = \{0, 1\}$
- $P = \{ \begin{array}{l} S \rightarrow 0S \mid 1A \mid 0 \mid 1 \mid \epsilon \\ A \rightarrow 1A \mid 1 \mid \epsilon \end{array} \}$

c) **$G(L) = (V, T, P, S)$**

- $V = \{S, A, B\}$
- $T = \{0, 1\}$
- $P = \{ \begin{array}{l} S \rightarrow 0A, \\ A \rightarrow 1B, \\ B \rightarrow 0A \mid \epsilon \end{array} \}$

Também

$G(L) = (V, T, P, S)$

- $V = \{S, A, B\}$
- $T = \{0, 1\}$
- $P = \{ \begin{array}{l} S \rightarrow 01S \mid 01 \end{array} \}$

8. **Solução:**

- **$G(L) = (V, T, P, S)$**
 - $V = \{S, A\}$

- $T = \{ (,) \}$
- $P = \{ S \rightarrow (S) \mid SA \mid AS \mid \varepsilon \}$
 $A \rightarrow (A) \mid \varepsilon$

9. Solução:

- $G = (N, \Sigma, P, S)$
 - Dado 1: $P = \{ A \rightarrow uB \mid u \}$
 - Dado 2: $A, B \in N$
 - Dado 3: $u \in \Sigma$
 - Linguagem regular:
 - $G = (N, \Sigma, P, S)$
 - $P \{ a \rightarrow b \}$
 - $a \in N$
 - $b \in \Sigma \cup (N \times \Sigma)$
 - Inferência 1: Se $a \in N$ então $A \in N$ (é Verdadeiro pelo dado 2)
 - Inferência 2: Se $b \in \Sigma \cup (N \times \Sigma)$ então $uB \in \Sigma \cup (N \times \Sigma)$
 - Por dado 2 e 3: $B \in N$ e $u \in \Sigma$ então $uB \in N \times \Sigma$ então $uB \in \Sigma \cup (N \times \Sigma)$ é verdadeiro
 - Inferência 3: Se $b \in \Sigma \cup (N \times \Sigma)$ então $u \in \Sigma \cup (N \times \Sigma)$ é verdadeiro pelo dado 3
 - Por tanto $L(G)$ é uma linguagem regular.

10. Solução:

- $G(L) = (V, T, P, S)$
 - $V = \{S, A, B\}$
 - $T = \{a, b\}$
 - $P = \{ S \rightarrow$
 $\}$

11. Solução:

- $G(L) = (V, T, P, S)$
 - $V = \{S, X, Y, A, B, F\}$
 - $T = \{a, b\}$
 - $P = \{ S \rightarrow XY,$
 $X \rightarrow X0A \mid X1B \mid F,$
 $A0 \rightarrow 0A, \quad A1 \rightarrow 1A, \quad AY \rightarrow Y0,$
 $B0 \rightarrow 0B, \quad B1 \rightarrow 1B, \quad BY \rightarrow Y1,$
 $F0 \rightarrow 0F, \quad F1 \rightarrow 1F, \quad FY \rightarrow \varepsilon$
 $\}$

12. Solução:

- $G(L) = (V, T, P, S)$
 - $V = \{S, \}$
 - $T = \{a\}$
 - $P = \{ S \rightarrow$
 $\}$

13. Solução:

- $G = (V, T, P, S)$
 - $V = \{S, A, B, X, Y, Z\}$

- $T = \{a\}$
- $P = \{ \begin{array}{l} S \rightarrow FaP, \\ P \rightarrow RP \mid \varepsilon \\ aR \rightarrow Raa, \\ FR \rightarrow F, \\ F \rightarrow \varepsilon \end{array} \}$

14. Solução:

- $G = (V, T, P, S)$
 - $V = \{S, A, B\}$
 - $T = \{a, b\}$
 - $P = \{ \begin{array}{l} S \rightarrow aB \mid bA, \\ B \rightarrow aBB \mid bS \mid b \\ A \rightarrow bAA \mid aS \mid a \end{array} \}$

15. Solução:

- $G = (V, T, P, S)$
 - $V = \{S, A, B\}$
 - $T = \{0, 1\}$
 - $P = \{ \begin{array}{l} S \rightarrow 0A \mid 1B \mid \varepsilon \\ A \rightarrow 0A \mid 1B \mid \varepsilon \\ B \rightarrow 0A \mid 0 \mid \varepsilon \end{array} \}$

16. Solução:

- $G = (V, T, P, S)$
 - $V = \{S, \}$
 - $T = \{a, b\}$
 - $P = \{S \rightarrow abb, aSbb\}$