Atividade AA-10

Nesta tarefa deve-se demonstrar formalmente (com o auxílio do *Pumping Lemma* para linguagens regulares) que a linguagem selecionada não é regular. (Cada aluno(a) deve consultar na descrição da atividade AA–10, na disciplina INF0333A da plataforma Turing, qual é a linguagem associada ao seu número de matrícula. A descrição da linguagem está disponível no arquivo "Lista de linguagens livres de contexto" da Seção "Coletânea de exercícios".)

Iury Alexandre Alves Bo (202103735)

- $\mathcal{L}_{25} = \{w \in \{0,1\}^* \mid w = 0^m 1^n 0^p,\ m \leqslant 2 \cdot n$ **ou** $n \leqslant 3 \cdot p,\ m, n, p \in \mathbb{N}\}$.

Suponha que $\mathcal{L}_{25}$ seja regular. Neste caso, $\mathcal{L}_{25}$ é reconhecida por um autômato finito determinístico com k estados. O *Pumping Lemma* para linguagens regulares garante que qualquer cadeia $w \in \mathcal{L}_{25}$, tal que $|w| \geqslant k$, pode ser subdividida em subcadeias x, y e z satisfazendo $w = xyz$, $|xy| \leqslant k$, $|y| > 0$ $(y \neq \varepsilon)$ e $xy^iz \in \mathcal{L}_{25}$, para $i \geqslant 0$.

Assim, considere a cadeia $w = xyz = 0^k10^k \in \mathcal{L}_{25}$. Segundo o *Pumping Lemma* para linguagens regulares $|xy| \leqslant k$, $z = 0^{2k-|xy|}1^k0^k$ e $w' = xy^2z \in \mathcal{L}_{25}$. Dessa forma:

$$\begin{aligned} w' = xy^2z &= (xy)(y)(z) \\ &= (0^{|xy|})(0^{|y|})(0^{2k-|xy|}1^k0^k) \\ &= 0^{2k+|y|}1^k0^k. \end{aligned}$$

Contudo, a cadeia w' não segue o padrão especificado pela restrição associada à linguagem $\mathcal{L}_{25}$. ou seja, $w' \notin \mathcal{L}_{25}$. Portanto, dada a contradição ao *Pumping Lemma*, é falsa a suposição de que $\mathcal{L}_{25}$ é regular.