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".)

Rafael Nunes Moreira Costa (202107855)

- $\mathcal{L}_{30} = \{w \in \{0,1\}^* \mid w = 0^m 1^n 0 1^{m+1},\ m, n \in \mathbb{N}\}$.

Suponha que $\mathcal{L}_{30}$ seja regular. Neste caso, $\mathcal{L}_{30}$ é reconhecida por um autômato finito determinístico com k estados. O *Pumping Lemma* para linguagens regulares garante que qualquer cadeia $w \in \mathcal{L}_{30}$, 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 $xy^iz \in \mathcal{L}_{30}$, para $i \geqslant 0$.

Assim, considere a cadeia $w = xyz = 0^k 1^k 0 1^{k+1} \in \mathcal{L}_{30}$. Segundo o *Pumping Lemma* para linguagens regulares $|xy| \leqslant k$, $z = 0^{k-|xy|} 1^k 0 1^{k+1}$ e $w' = xy^2z \in \mathcal{L}_{30}$. Dessa forma:

$$\begin{aligned} w' = xy^2z &= (xy)(y)(z) \\ &= (0^{|xy|})(0^{|y|})(0^{k-|xy|}1^k01^{k+1}) \\ &= 0^{k+|y|}1^k01^{k+1}. \end{aligned}$$

Contudo, a cadeia w' não segue o padrão especificado pela restrição associada à linguagem $\mathcal{L}_{30}$, pois como $|y| > 0$, então $k + |y| = m \geqslant m + 1$. Ou seja, $w' \notin \mathcal{L}_{30}$. Portanto, dada a contradição ao *Pumping Lemma*, é falsa a suposição de que $\mathcal{L}_{30}$ é regular.