Atividade AA-13

Nesta tarefa deve-se propor uma gramática livre de contexto G que gere a linguagem $\mathcal{L}_n$ selecionada e verificar se G é ambígua. (i) Em caso afirmativo, mostre duas derivações à esquerda em G para uma mesma cadeia e proponha uma gramática equivalente G' que não seja ambígua. (ii) Caso G não seja ambígua, proponha uma gramática G' equivalente que seja ambígua e mostre duas derivações à esquerda em G' para uma mesma cadeia. (Cada aluno(a) deve consultar na descrição da atividade AA–13, 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)

- $\mathcal{L}_{19} = \{w = 0^m1^m0^n \mid n, m \in \mathbf{N}\}$.
- Gramática G_{19} que gera as cadeias da linguagem $\mathcal{L}_{19}$:
  $G_{19} = (\{S, A\}, \{0, 1\}, P, S)$, com $P = \left\{ \begin{array}{l} S \to S0 \mid A, \\ A \to 0A1 \mid \varepsilon \end{array} \right\}$.

G_{19} não é ambígua.

- Não há ambiguidade pois a regra de derivação $S \to S0$ faz com que todos os '0' finais da cadeia precisem ser gerados antes da regra $S \to A$, portanto realizar diferentes derivações dessa etapa vão gerar cadeias diferentes. Além disso, em seguida a regra recursiva $A \to 0A1$ também não permite ambiguidade pois a partir desse momento a outra única derivação possível é $A \to \varepsilon$.
- A introdução de uma regra $S \to B$, consequentemente da variável B com as regras $B \to 0B \mid C$ e da variável C com as regras $C \to C1 \mid A$ podem permitir uma ambiguidade através da possibilidade de acrescentar os '0' e '1' do início da linguagem tanto através das variáveis B e C com uma transição para A e depois para ε, quanto através da própria variável A (como é feito na grámatica original). Assim, a gramática G'_{19} é ambígua e capaz de gerar gera as cadeias da linguagem $\mathcal{L}_{19}$: $G'_{19} = (\{S, A, B, C\}, \{0, 1\}, P, S)$, com

$$P = \left\{ \begin{array}{l} S \to S0 \mid A \mid B, \\ A \to 0A1 \mid \varepsilon, \\ B \to 0B \mid C, \\ C \to C1 \mid A \end{array} \right\}.$$

G'_{19} é ambígua.

- Derivações à esquerda distintas para a cadeia $w = 00110$:

$$S \Rightarrow S0 \Rightarrow B0 \Rightarrow 0B0 \Rightarrow 0C0 \Rightarrow 0C10 \Rightarrow 0A10 \Rightarrow 00A110 \Rightarrow 00\varepsilon110 \equiv 00110$$

e

$$S \Rightarrow S0 \Rightarrow A0 \Rightarrow 0A10 \Rightarrow 00A110 \Rightarrow 00\varepsilon110 \equiv 00110.$$

- Árvores de derivações da cadeia $w = 00110$: