

Lista 3 de Teoria da Computação - 2023.01 (COS700)

Data de entrega: 24/05/2023

Observação. A resolução de cada questão deve ser iniciada em uma nova folha de papel. Além disso, antes do início de cada questão, deve-se incluir o número da questão e o nome completo do aluno.

1. Considere a gramática não ambígua com conjunto de símbolos terminais $\{id, +, *, (,)\}$, conjunto de variáveis $\{S, X, Y\}$, símbolo inicial S e conjunto de regras $\{S \rightarrow S + X \mid X, X \rightarrow X * Y \mid Y, Y \rightarrow (S) \mid id\}$.

(i) Esboce as árvores de derivação das expressões $id + (id + id) * id$ e de $(id * id + id * id)$.

(ii) Dê uma derivação à esquerda e uma derivação à direita da expressão $(id * id + id * id)$.

2. Seja $G = (T, V, S, R)$ a gramática tal que $T = \{0, 1\}$, $V = \{S, A, B\}$, e R é definido pelas seguintes regras: $S \rightarrow 1A \mid 0B$; $A \rightarrow 0 \mid 0S \mid 1AA$; $B \rightarrow 1 \mid 1S \mid 0BB$. Mostre que G é ambígua.

3. Utilizando o lema do bombeamento, mostre que nenhuma das linguagens abaixo é livre de contexto.

(i) $\{1^{2^n} : n \text{ é primo}\}$

(ii) $\{0^{n!} : n \geq 1\}$

4. Para cada uma das linguagens a seguir, sobre os alfabetos $\{0, 1\}$ e $\{0, 1, \sigma\}$, respectivamente, descreva um autômato de pilha não-determinístico que a aceite.

(i) $\{0^n 1^m : n, m \geq 0 \text{ e } n \neq m\}$

5. Qualquer autômato finito não-determinístico que aceite a linguagem expressa por $0.0^*.1.0$ deve possuir ao menos quatro estados. Construa um autômato de pilha não-determinístico com apenas dois estados que aceite esta linguagem.

6. Para cada uma das linguagens a seguir, sobre o alfabeto $\{0, 1\}$, construa uma gramática livre de contexto que a gere, e construa um autômato de pilha não-determinístico que a aceite.

(i) $\{0^m 1^n : 0 \leq n \leq m \leq 2n\}$

(ii) $\{0^{i+3} 1^{2i+1} : i \geq 0\}$