

Lista 2 de Teoria da Computação - 2020.01 (COS700)

Data de entrega: 16/04/2020

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. Descreva a linguagem gerada por cada uma das expressões regulares abaixo.

(i) $111 \cup 001$

(ii) $(0(0)^*1)^*$

(iii) $(0 \cup 1)(0 \cup 1)^*00$

2. Para cada um dos autômatos determinísticos (i)–(ii), sobre o alfabeto $\{0, 1\}$, faça o seguinte:

- Esboce o diagrama de estados;
- Determine os sorvedouros e os estados mortos;
- Determine a expressão regular da linguagem aceita pelo autômato usando o algoritmo de substituição.

(i) Conjunto de estados $\{q_1, \dots, q_4\}$, estado inicial q_1 , conjunto de estados finais $\{q_2\}$ e função de transição dada por:

δ	0	1
q_1	q_2	q_4
q_2	q_3	q_1
q_3	q_4	q_4
q_4	q_4	q_4

(ii) Conjunto de estados $\{q_1, \dots, q_4\}$, estado inicial q_1 , conjunto de estados finais $\{q_1\}$ e função de transição dada por:

δ	0	1
q_1	q_2	q_4
q_2	q_3	q_1
q_3	q_4	q_2
q_4	q_4	q_4

3. Construa autômatos finitos não-determinísticos e os converta em autômatos finitos determinísticos que aceitem as linguagens cujas expressões regulares são dadas abaixo:

(i) $(10 \cup 001 \cup 010)^*$

(ii) $(1 \cup 0)^*00101$

4. Determine gramáticas regulares que gerem as linguagens denotadas pelas seguintes expressões regulares:

(i) $(0^*.1) \cup 0$

(ii) $(0^*.1) \cup (1^*.0)$

(iii) $((0^*.1) \cup (1^*.0))^*$

5. Considere uma nova classe de gramáticas que é uma pequena generalização das gramáticas regulares. Nesta classe, ao invés de permitirmos apenas um terminal do lado direito das regras, permitiremos uma palavra formada por terminais. Formalmente, nesta nova classe de gramáticas, as regras devem ter um dos seguintes formatos:

(i) $X \rightarrow wY;$

(ii) $X \rightarrow w.$

onde $X, Y \in V$ e $w \in T^*$. Toda gramática regular é um caso particular de gramática desta nova classe. Entretanto, apesar dessa generalidade maior nos formatos das regras, mostre que, se G é uma gramática desta nova classe, sempre existe uma gramática regular G' tal que $L(G') = L(G)$.

6. Considere a gramática G com variáveis S, A , terminais a, b , símbolo inicial S e regras:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AA \\ A &\rightarrow AAA \mid a \mid bA \mid Ab \end{aligned}$$

- (i) Quais palavras de $L(G)$ podem ser produzidas com derivações de até 4 passos?;
- (ii) Dê pelo menos 4 derivações distintas da palavra $babbab$;
- (iii) Para $m, n, p > 0$ quaisquer, descreva uma derivação em G da palavra $b^m a b^n a b^p$.

7. Determine gramáticas livres de contexto que gerem as seguintes linguagens e prove que elas não são regulares:

- (i) $\{0^i 1^{2i} : i \geq 1\}$
- (ii) $\{w \in \{0,1\}^* : w \text{ em que o número de } 0\text{s e } 1\text{s é o mesmo}\}$
- (iii) $\{wcw^r : w \in \{0,1\}^*\}$
- (iv) $\{w : w = w^r \text{ onde } w \in \{0,1\}^*\}$