

## Lista 1 de Teoria da Computação - 2021.01 (COS700/MAB703)

Data de entrega: 17/05/2021

**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.** Seja  $w$  uma palavra em um alfabeto  $\Sigma$ . Definimos o reflexo de  $w$  recursivamente da seguinte maneira:  $\epsilon^R = \epsilon$ , e se  $w = \sigma x$ , então  $w^R = x^R \sigma$  onde  $\sigma \in \Sigma$ . Sejam  $L_1$  e  $L_2$  linguagens sobre o alfabeto  $\Sigma$ . Determine as seguintes linguagens em função de  $L_1^R$  e  $L_2^R$ .

- (i)  $(L_1.L_2)^R$                       (ii)  $(L_1 \cup L_2)^R$                       (iii)  $\overline{L_1}^R$                       (iv)  $(L_1^*)^R$

**2.** Considere o autômato finito determinístico sobre o alfabeto  $\{a, b, c\}$ , com estados  $\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}$ , estado inicial  $q_0$ , estados finais  $F = \{q_2\}$  e cuja função de transição é dada por:

| $\delta$ | $a$   | $b$   | $c$   |
|----------|-------|-------|-------|
| $q_0$    | $q_0$ | $q_2$ | $q_1$ |
| $q_1$    | $q_3$ | $q_2$ | $q_4$ |
| $q_2$    | $q_4$ | $q_2$ | $q_1$ |
| $q_3$    | $q_1$ | $q_2$ | $q_3$ |
| $q_4$    | $q_3$ | $q_2$ | $q_0$ |

- (i) Esboce o diagrama de estados do autômato.  
 (ii) Descreva a computação do autômato que tem início na configuração  $(q_0, abccbaccabb)$ . Esta palavra é aceita pelo autômato?  
 (iii) Descreva a computação do autômato que tem início na configuração  $(q_0, cbbbaaaabbccba)$ . Esta palavra é aceita pelo autômato?  
 (iv) Descreva a linguagem aceita pelo autômato.

**3.** Construa autômatos finitos determinísticos que aceitem as seguintes linguagens, sobre o alfabeto  $\{0, 1\}$ .

- (i) O conjunto das palavras com três 0s consecutivos.  
 (ii) O conjunto das palavras em que cada 0 está entre dois 1s.  
 (iii) O conjunto das palavras com um número ímpar de 1s e que terminam com 0.

**4.** Desenhe o diagrama de estados de cada um dos seguintes autômatos finitos não determinísticos e construa o autômato finito determinístico equivalente a cada um deles. Em cada caso o estado inicial é  $q_1$ .

- (i)  $F_1 = \{q_4\}$  e a função de transição é dada por:

| $\Delta_1$ | $a$                 | $b$         | $c$         |
|------------|---------------------|-------------|-------------|
| $q_1$      | $\{q_1, q_2, q_3\}$ | $\emptyset$ | $\emptyset$ |
| $q_2$      | $\emptyset$         | $\{q_4\}$   | $\emptyset$ |
| $q_3$      | $\emptyset$         | $\emptyset$ | $\{q_4\}$   |
| $q_4$      | $\emptyset$         | $\emptyset$ | $\emptyset$ |

- (ii)  $\Delta_2 = \Delta_1$  e  $F_2 = \{q_1, q_2, q_3\}$ ;

**5.** Seja  $A$  um autômato finito determinístico com um único estado final. Considere o autômato finito não determinístico  $A'$  obtido a partir pela inversão dos papéis dos estados inicial e final e pela inversão da direção de cada aresta do digrama de estado. Descreva  $L(A')$  em função de  $L(A)$ .

**6.** Mostre que todo autômato finito não-determinístico pode ser convertido em outro equivalente que possui um único estado final.