Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Curso: Ciência da Computação

Disciplina: Fundamentos Teóricos da Computação

Nome do Aluno: Axell Brendow Batista Moreira

As questões de 1 a 3 devem ser marcadas no seguinte gabarito (2 pontos cada):

Questão	1	2	3
Resposta	d	c	a

Questão 1. Considere as seguintes linguagens.

$L_1 = \{ x \in \{ a, b \}^* \mid$ em x todo *a* precede pelo menos um *b*$\}$
$L_2 = \{ x \in \{ a, b, c \}^* \mid$ em x o número de *a*'s é o dobro de *b*'s que é o triplo de *c*´s$\}$

Qual da seguinte afirmativa é válida para L_1 e L_2?

a) Nem L_1, nem L_2 são regulares.
b) Ambas são linguagens regulares.
c) L_2 é regular mas L_1 não é.
d) L_1 é regular mas L_2 não é.

Questão 2. Qual da seguinte afirmativa é válida, sabendo que L_1 e L_2 são linguagens regulares:

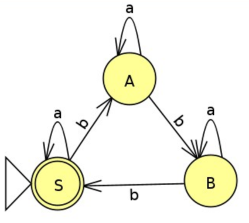
a) $L_3 = L_1 \cup L_2$ não é necessariamente regular.
b) $L_3 = L_1 \times L_2$ (L_1 *cartesiano* L_2) nunca será regular.
c) $L_3 = L_1 \cap L_2$ é regular.
d) Todo subconjunto de L_1 será regular.

Questão 3. Qual da seguinte afirmativa é válida:

a) Dado $L = \{ 0^n y \mid y \in \{ 0, 1 \}^*$ e $|y| \leq n \}$, não existe um AFD-M tal que L(M) = L.
b) Dado $L = \{xba^n \mid x \in \{ a, b \}^*, n \geq 0$ e x tem um numero par de a's $\}$, não existe um AFD-M tal que L(M) = L.
c) Dado $L = \{ w \in \{ a, b \}^* \mid$ w tem no máximo uma ocorrência de aa e no máximo uma ocorrencia de bb$\}$, não existe um AFD-M tal que L(M) = L.
d) Dado $L = \{ w \in \{ 0, 1\}^* \mid$ 00 não aparece nos 4 últimos símbolos de w $\}$, não existe um AFD-M tal que L(M) = L.

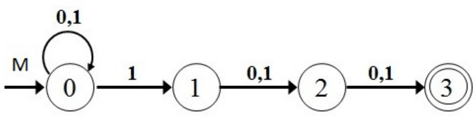
Questão 4. Forneça a gramática regular para a seguinte linguagem (6 pontos):

$L = \{ w \in \{ a, b \}^* \mid$ w possui um número de **b**'s divisível por 3 $\}$



S → bA | aS | λ
A → aA | bB
B → aB | bS

Questão 5. Gere o AFD correspondente ao AFN-M. Mostre o conjunto de estados gerado **a cada passo**. **NÃO** renomeie os estados obtidos (6 pontos).

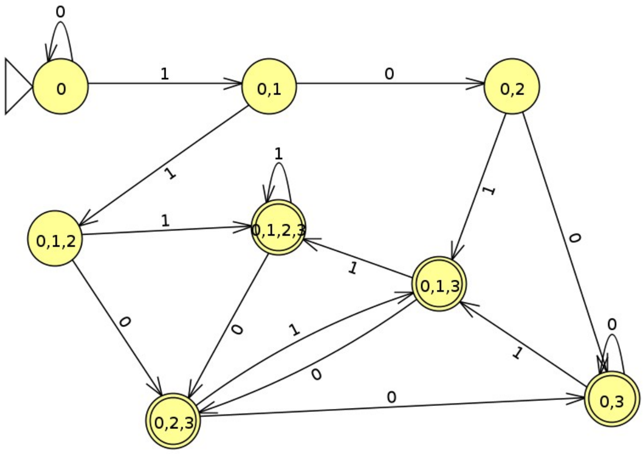


autômato original

estado\entrada	0	1
0 (inicial)	0	0,1
1	2	2
2	3	3
3 (final)	3	3

autômato novo

estado\entrada	0	1
0 (inicial)	0	0,1
0,1	0,2	0,1,2
0,2	0,3	0,1,3
0,1,2	0,2,3	0,1,2,3
0,3 (final)	0,3	0,1,3
0,1,3 (final)	0,2,3	0,1,2,3
0,2,3 (final)	0,3	0,1,3
0,1,2,3 (final)	0,2,3	0,1,2,3



Questão 6. A seguinte linguagem L é regular? Se a resposta for afirmativa, dê o AFD-M que reconheça strings desta linguagem (ou seja L(M) = L). Se a resposta for negativa, prove formalmente (7 pontos).

$$L = \{ ww \mid w \in \{ a, b \}^* \}$$

Vamos ao pumping lemma (lema do bombeamento):

Se L é regular, então existe um AFD-M de k estados tal que L(M) = L.

Considere $m = a^k a^k \in L$, $|w| = 2k > k$

1) m = p v q onde p v tem tamanho k e |v| > 0

Para generalizar o número de bombeamentos em v, seja $j \in N^*$, $p = a^{k-j}$, $v = a^j$, $q = a^k$ então $m = a^{k-j} a^j a^k$

Pelo lema do bombeamento, $pv^iq \in L$ para todo $i >= 0$.
Considerando i = 0, temos:

$m = a^{k-j} (a^j)^0 a^k = a^{k-j} a^k$

Porém $a^{k-j} a^k$ é uma string que não pertence a L pois fica sobrando ao concatenar a^{k-j} com a^{k-j}.
$a^{k-j} a^k$ não pode ser o resultado de w concatenado com w.