Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
Escola de Informática & Computação
Professor: Joel dos Santos
Disciplina: Teoria da Computação

Prova 1

Aluno(a): ____________________ Nota: ____

Questão 1: *(2 pontos)*

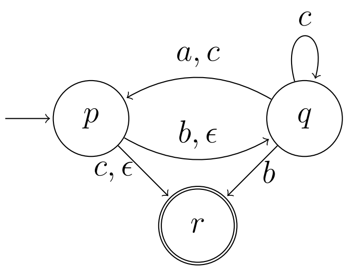
Considere o AFNϵ a seguir.

	a	b	c	ϵ
$\rightarrow p$	$\emptyset$	$\{q\}$	$\{r\}$	$\{q, r\}$
q	$\{p\}$	$\{r\}$	$\{p, q\}$	$\emptyset$
* r	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$

A. Compute o fecho-vazio ($ECLOSE$) de cada estado.

B. Converta o autômato em um AFD.

Resposta



A.

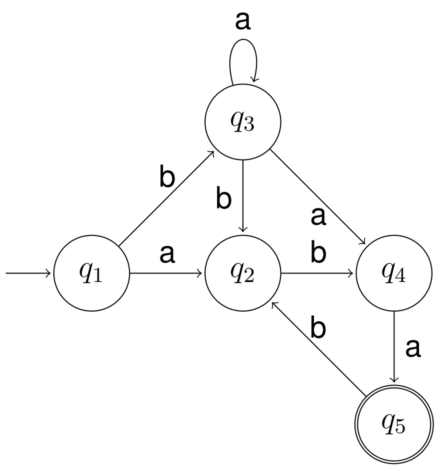
$$ECLOSE(p) = \{p, q, r\}$$
$$ECLOSE(q) = \{q\}$$
$$ECLOSE(r) = \{r\}$$

B.

	a	b	c
$\rightarrow$* $\{p, q, r\}$	$\{p, q, r\}$	$\{q, r\}$	$\{p, q, r\}$
* $\{q, r\}$	$\{p, q, r\}$	$\{r\}$	$\{p, q, r\}$

Questão 2: ***(2 pontos)***

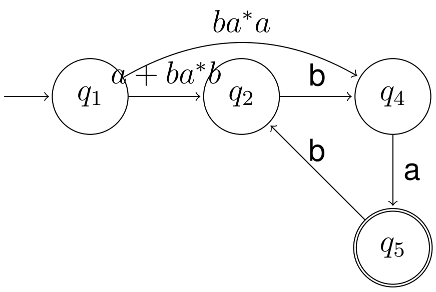
Suponha o AFN desenhado abaixo. Construa a expressão regular representada por este autômato.



Resposta

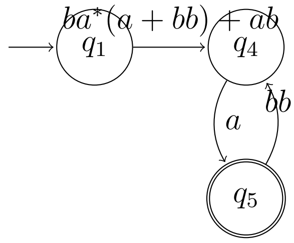
- REMOVE q_3

  $Q_1 = b, P_2 = b, P_4 = a, S = a, R_{12} = a, R_{14} = \emptyset$
  $R_{12} = a + ba^*b$
  $R_{14} = \emptyset + ba^*b = ba^*a$



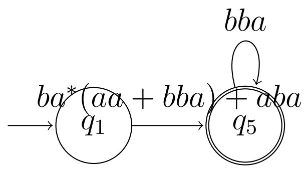
- REMOVE q_2

  $Q_1 = a + ba^*b, Q_5 = b, P_4 = b, S = \emptyset, R_{14} = ba^*a, R_{54} = \emptyset$
  $R_{14} = ba^*a + (a + ba^*b)\emptyset^*b = ba^*a + ab + ba^*bb = ba^*(a + bb) + ab$
  $R_{54} = \emptyset + b\emptyset^*b = bb$



- REMOVE q_4

  $Q_1 = ba^*(a+bb)+ab, Q_5 = bb, P_5 = a, S = \emptyset, R_{15} = \emptyset, R_{55} = \emptyset$
  $R_{15} = \emptyset + (ba^*(a+bb)+ab)\emptyset^* a = ba^*(aa+bba)+aba$
  $R_{55} = \emptyset + bb\emptyset^* a = bba$



Expressão final: $(R+SU^*T)^*SU^*$, onde $R = T = \emptyset$. Logo a expressão fica:

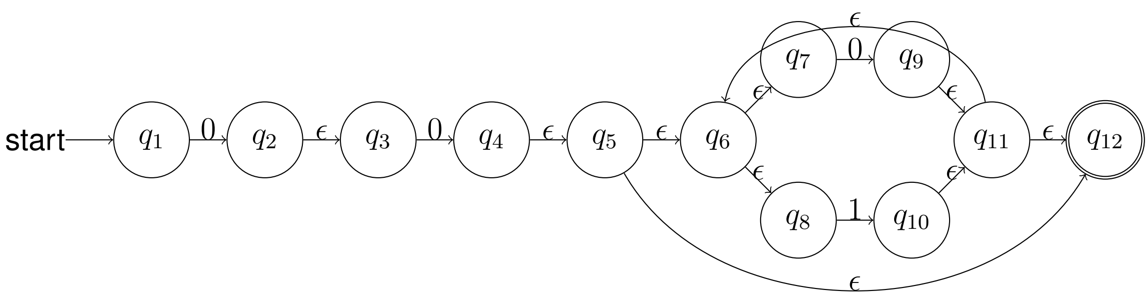
$$(ba^*(aa+bba)+aba)(bba)^*$$

Questão 3: ***(2 pontos)***

Seja E a seguinte expressão regular

$$00(0+1)^*$$

A. Converta a expressão E para AFNϵ equivalente.



Resposta

B. Converta o autômato obtido na questão anterior para um AFD.

Resposta

	0	1
$\to \{q_1\}$	$\{q_2, q_3\}$	$\emptyset$
$\{q_2, q_3\}$	$\{q_4, q_5, q_6, q_7, q_8, q_{12}\}$	$\emptyset$
$\{q_4, q_5, q_6, q_7, q_8, q_{12}\}$	$\{q_6, q_7, q_8, q_9, q_{11}, q_{12}\}$	$\{q_6, q_7, q_8, q_{10}, q_{11}, q_{12}\}$
$\{q_6, q_7, q_8, q_9, q_{11}, q_{12}\}$	$\{q_6, q_7, q_8, q_9, q_{11}, q_{12}\}$	$\{q_6, q_7, q_8, q_{10}, q_{11}, q_{12}\}$
$\{q_6, q_7, q_8, q_{10}, q_{11}, q_{12}\}$	$\{q_6, q_7, q_8, q_9, q_{11}, q_{12}\}$	$\{q_6, q_7, q_8, q_{10}, q_{11}, q_{12}\}$

Renomeando temos

	0	1
$\to q_0$	q_1	-
q_1	q_2	-
q_2	q_3	q_4
q_3	q_3	q_4
q_4	q_3	q_4

Questão 4: ***(2 pontos)***

Seja L a linguagem

$$L = \{0^n 1^m \mid n \leq m\}$$

Identifique, e prove, se a linguagem é ou não regular.

Resposta L é a linguagem formada pelas palavras de 0's e 1's tal a palavra possui pelo menos o mesmo número de 1's do que 0's.

Para facilitar a leitura, seja

$$L = \{0^i 1^j \mid i \leq j\}$$

Seja n o valor escolhido, logo fazermos $|w| \leq n$, tal que ao dividir $w = xyz$, temos que a parte xy é composta somente por 0's.

Ao fazer $xy^k z$, para os valores de $k \geq j - i$ temos que a palavra resultante não faz parte de L, logo L não é regular.

Questão 5: ***(2 pontos)***

Com base no AFD definido pela tabela de transição abaixo construa o AFD mínimo equivalente.

	0	1
$\rightarrow$ A	B	E
B	C	F
* C	D	H
D	E	H
E	F	I
* F	G	B
G	H	B
H	I	C
* I	A	E

Resposta Blocos de estados equivalentes $q_0 = \{A, D, G\}$, $q_1 = \{B, E, H\}$, $q_2 = \{C, F, I\}$

	0	1
$\rightarrow q_0$	q_1	q_1
q_1	q_2	q_2
* q_2	q_0	q_1