

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA – ICET
CAMPUS UNIVERSITÁRIO MOYSÉS BENARRÓS ISRAEL
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

GABRIEL FONSECA FERREIRA
MATRÍCULA: 21955310

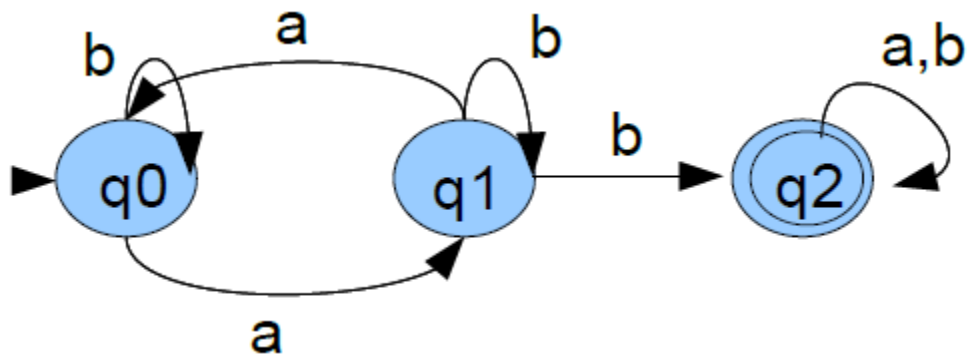
PROVA 1

PROFESSOR MSC. AURÉLIO ANDRADE DE MENEZES JÚNIOR

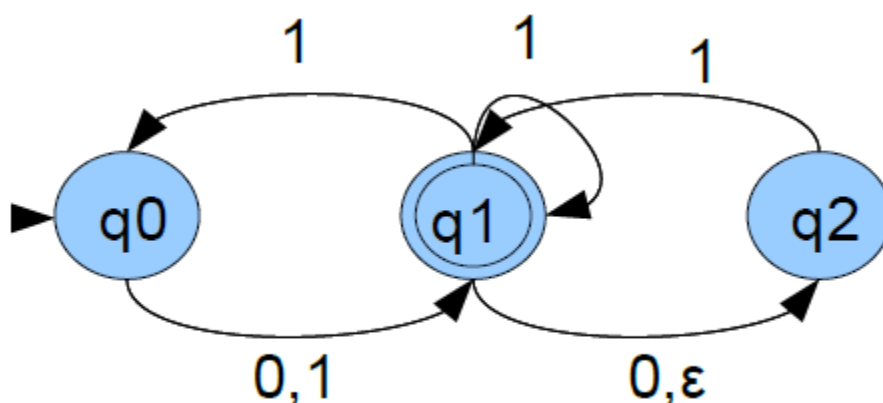
ITACOATIARA-AM
2021

Instruções para a realização da prova:

- Pode ser usado o Jflap como apoio na verificação dos resultados.
 - As questões 3, 4 e 5 devem ter as etapas passo a passo da resolução.
- 1) Construa um AFD, com alfabeto= $\{0,1\}$, que aceite a linguagem $L=\{\text{Toda subcadeia } 00 \text{ deve ser seguida imediatamente por um } 1\}$. Por exemplo as cadeias 101, 0010, 0010011001 são aceitas. Mas as cadeias 0001, 00100 não são aceitas. (valor 1,0).
 - 2) Construa o seguinte AFD para reconhecer a intersecção entre as linguagens solicitadas, o alfabeto é $=\{a,b\}$. $\{w \mid w \text{ tem um número ímpar de "a" e termina com "b"}\}$. (Valor 1,0)
 - 3) Construa um AFN para reconhecer a seguinte linguagem: $\{w \text{ pertence a } \{a,b,c\} \mid w \text{ tem tamanho 3 e cada caractere aparece uma única vez.}\}$ (valor 2,0).
 - 4) Construa um AFN que aceite a linguagem definida na expressão regular: $(0U1)^*1(0U1)$. (valor 2,0).
 - 5) Construa uma expressão regular que aceite a mesma linguagem do AFN. Sugestão: **comece eliminando Q1** (Valor 2,0)



- 6) Converta o seguinte AFN para o AFD equivalente. (valor 2,0).



PROVA 1

QUESTÃO 1

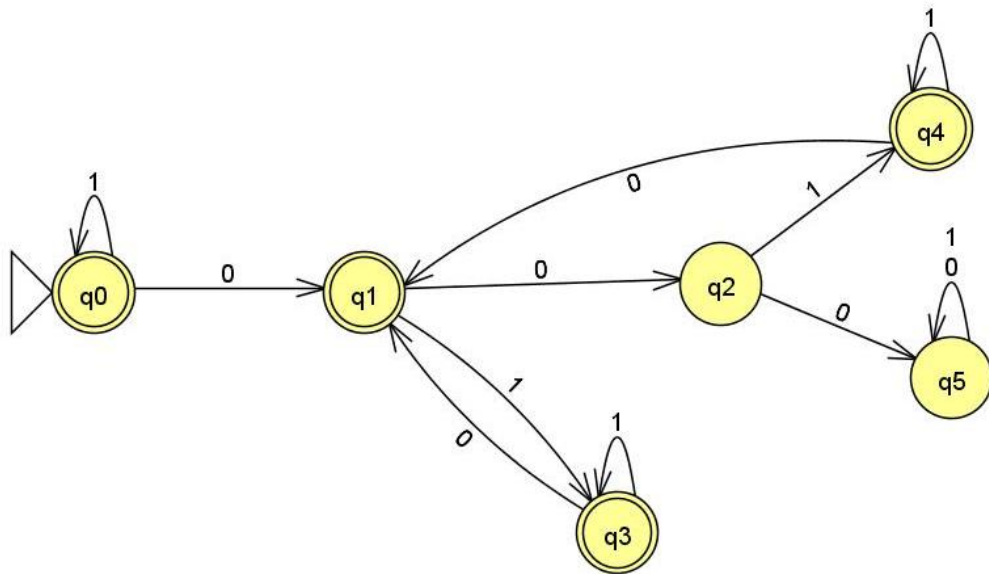


Figura 1. Questão 1
Fonte: Própria

Input	Result
101	Accept
0010	Accept
0010011001	Accept
0001	Reject
00100	Reject

Figura 2. Alguns exemplos de entrada e resultados com base no autômato da Figura 1
Fonte: Própria

QUESTÃO 2

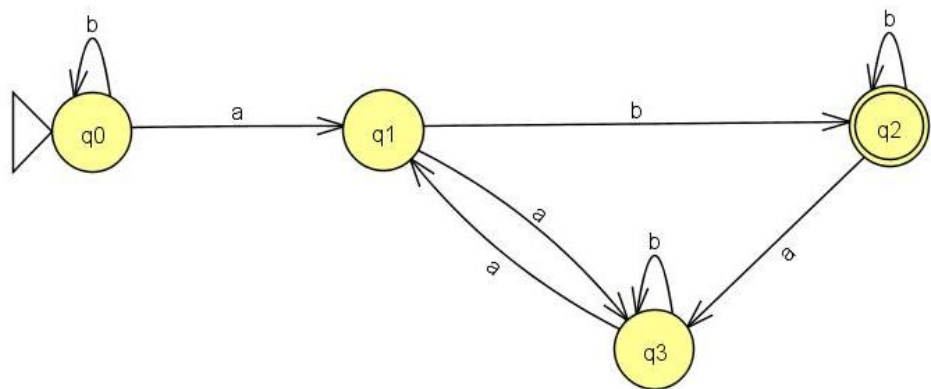


Figura 3. Questão 2
Fonte: Própria

Input	Result
ab	Accept
bbbaaa	Reject
bab	Accept
aaab	Accept
bbaab	Reject
aabab	Accept

Figura 4. Alguns exemplos de entrada e resultados com base no autômato da Figura 3
Fonte: Própria

QUESTÃO 3

Nesta questão temos que analisar que tipo de entradas podem ser aceitas com o alfabeto $= \{a,b,c\}$

Começando com a entrada “a”, podemos obter:

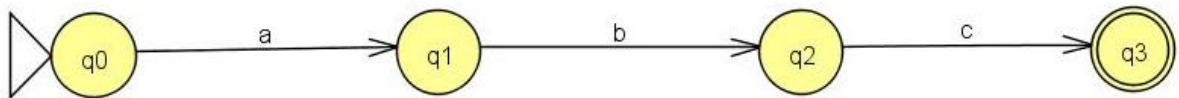


Figura 5. Exemplo de entrada 1 (abc)
Fonte: Própria

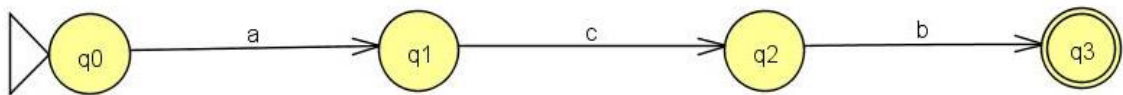


Figura 6. Exemplo de entrada 2 (acb)
Fonte: Própria

Começando com a entrada “b”, podemos obter:

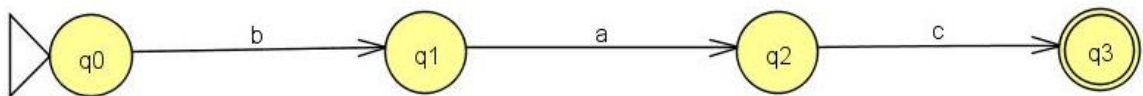


Figura 7. Exemplo de entrada 3 (bac)
Fonte: Própria

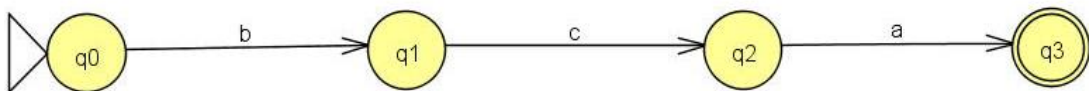


Figura 8. Exemplo de entrada 4 (bca)
Fonte: Própria

Começando com a entrada “c”, podemos obter:

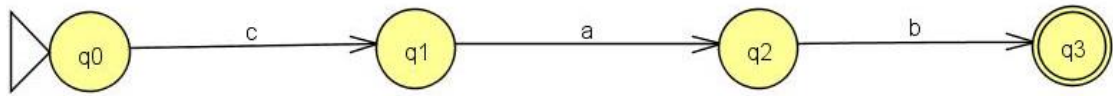


Figura 9. Exemplo de entrada 5 (cab)
Fonte: Própria

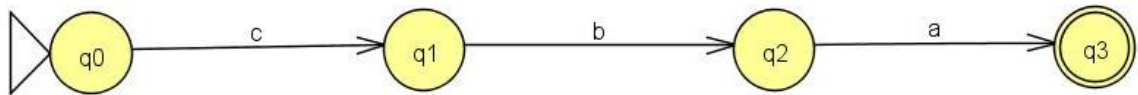


Figura 10. Exemplo de entrada 5 (cba)
Fonte: Própria

Ou seja, todas as opções de entradas aceitas possíveis são: abc, acb, bac, bca, cab, cba

Dessa forma unindo todas essas opções temos o seguinte autômato:

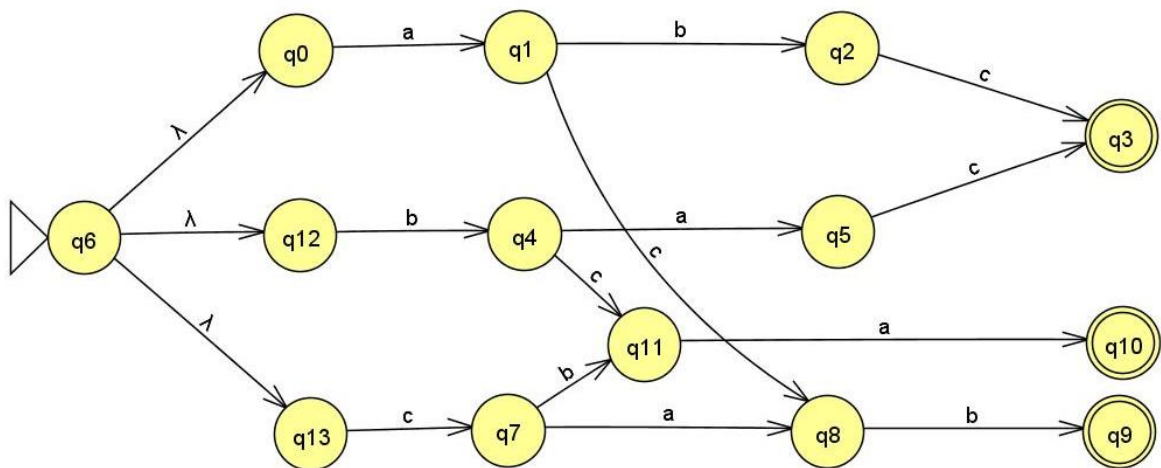


Figura 11. AFN final parcial
Fonte: Própria

Deixando apenas com um único estado final, temos:

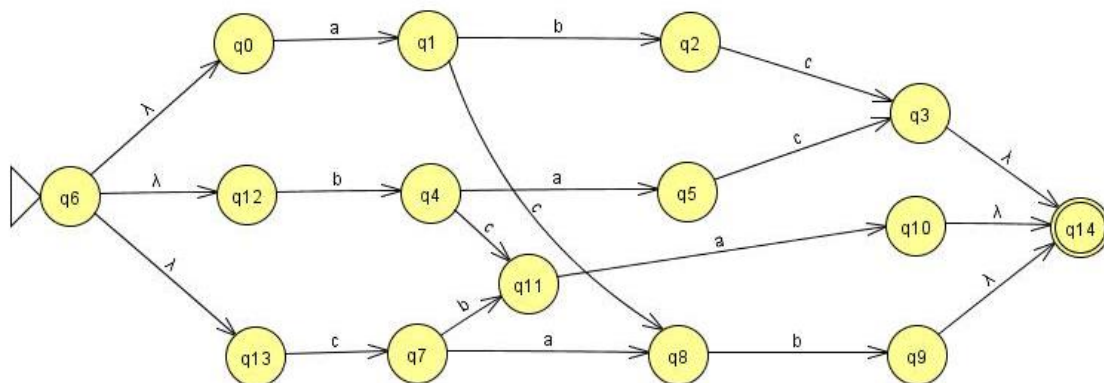


Figura 12. AFN final completo
Fonte: Própria

QUESTÃO 4

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

Passo 1: 0

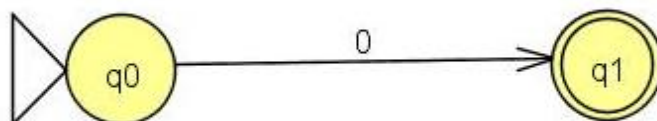


Figura 13. Passo 1
Fonte: Própria

Passo 2: 1

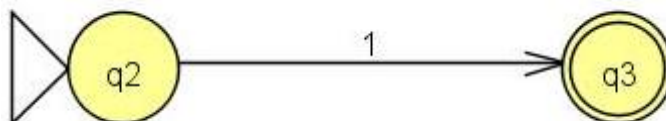


Figura 14. Passo 2
Fonte: Própria

Passo 3: $0+1$

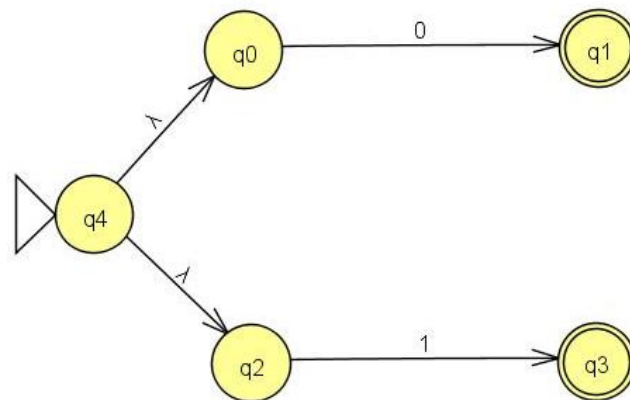


Figura 15. Passo 3
Fonte: Própria

Passo 4: $(0+1)^*$

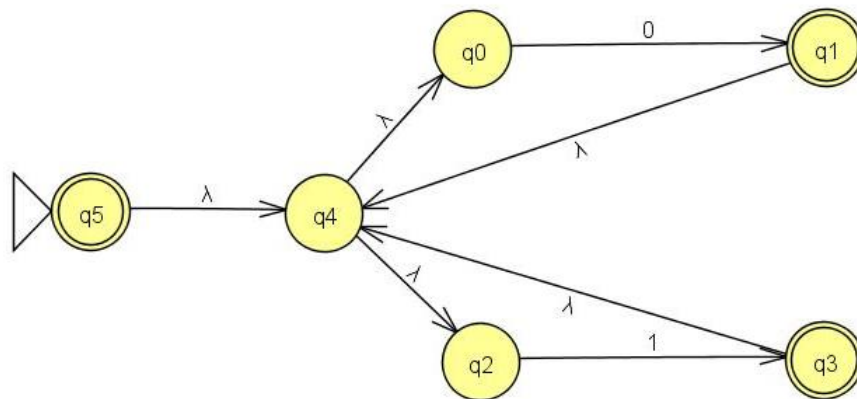


Figura 16. Passo 4
Fonte: Própria

Passo 5: $(0+1)^*1$

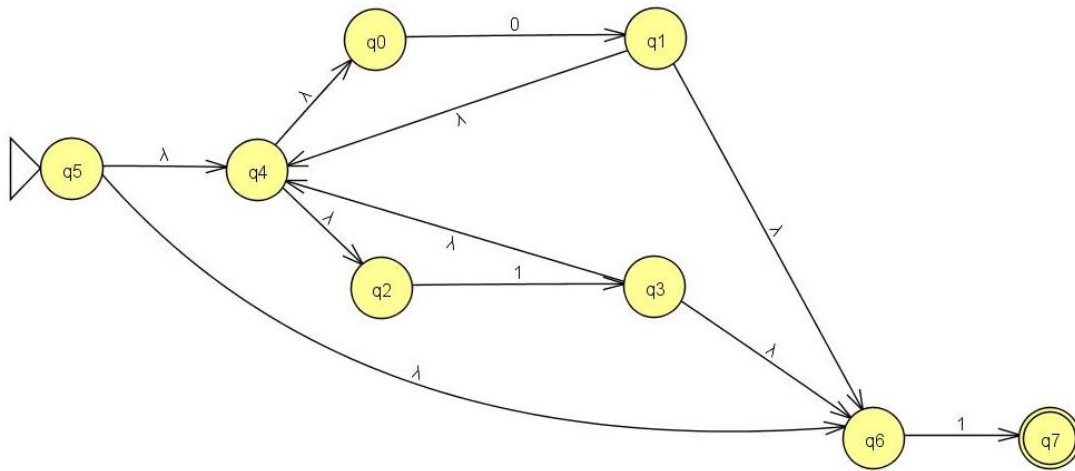


Figura 17. Passo 5
Fonte: Própria

Passo 6: $(0+1)^*1(0+1)$

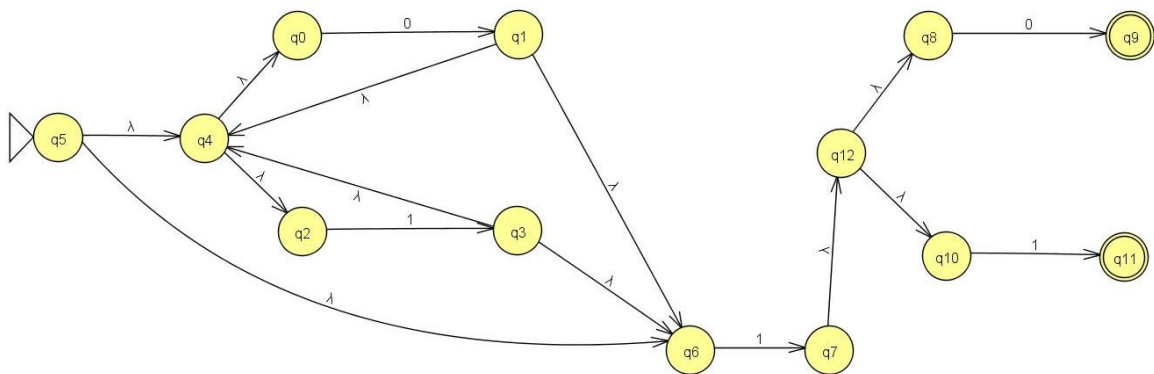


Figura 18. Passo 6
Fonte: Própria

Passo 7: $(0+1)^*1(0+1)$ final

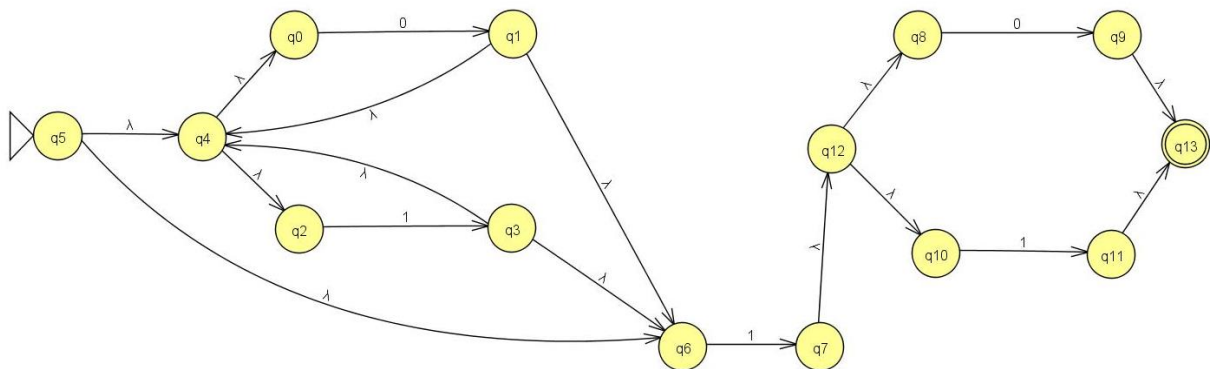


Figura 19. Passo 7 - AFN final
Fonte: Própria

QUESTÃO 5

Primeiramente se transforma o AFN em um AFNG

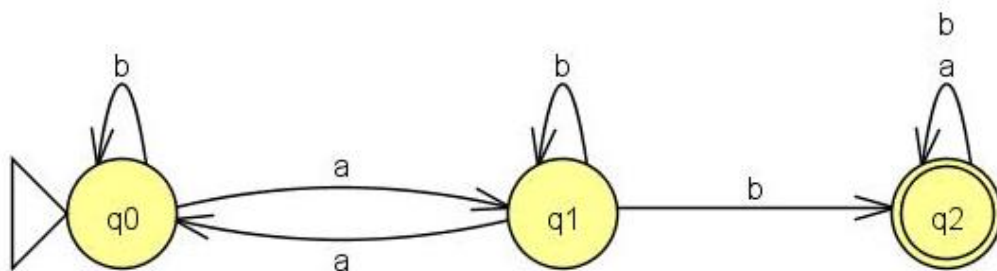


Figura 20. AFN inicial
Fonte: Questão 5

Passo 1: Acrescentar um estado inicial, criar transições ϵ para o estado inicial

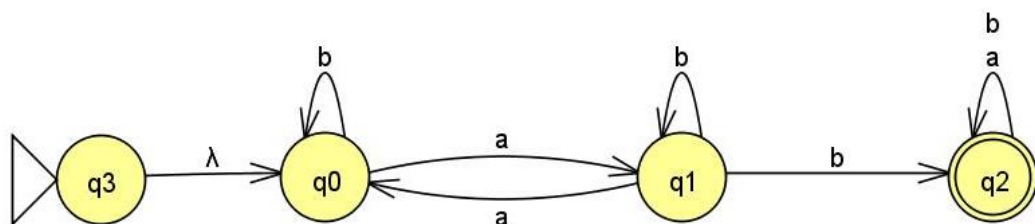


Figura 21. Passo 1
Fonte: Própria

Passo 2: Acrescentar um estado de aceitação, criar transições ε dos estados de aceitação antigo para ele

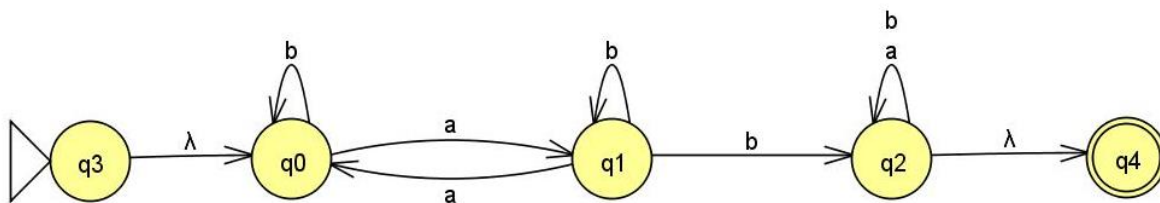


Figura 22. Passo 2
Fonte: Própria

Assim foi feita a primeira parte, resultando em um AFNG como mostra a Figura 22.

Os passos seguintes são para transformar o AFNG em ER.

Seja k , o número de estados do AFNG, construiremos um AFNG¹ com $k-1$ estados a partir de AFNG, escolher um estado q_r e excluir da máquina, substituir o rótulo da nova transição pela composição dos rótulos das transições antigas vinculadas ao estado excluído.

Estes passos serão feitos até resultar em uma ER.

Passo 3: Para transições com múltiplos valores, criar uma transição com rótulo de união

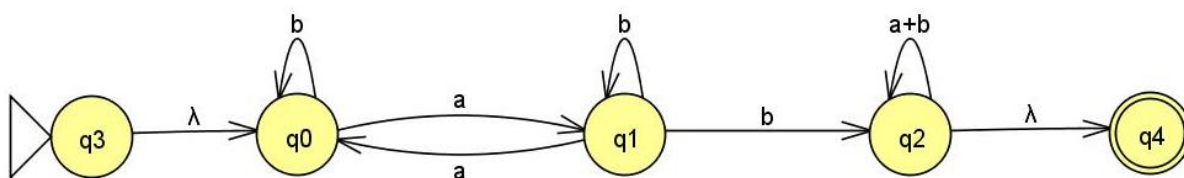


Figura 23. Passo 3
Fonte: Própria

Passo 4: Eliminar o estado Q1 e substituir pela ER equivalente

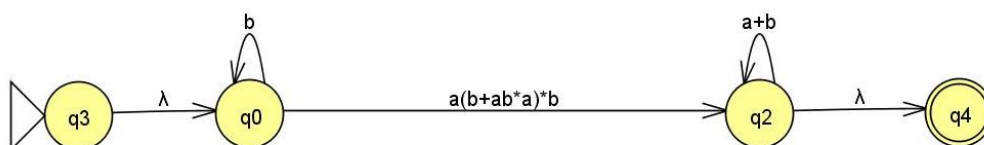


Figura 24. Passo 4
Fonte: Própria

Passo 5: Eliminar o estado Q2 e substituir pela ER equivalente

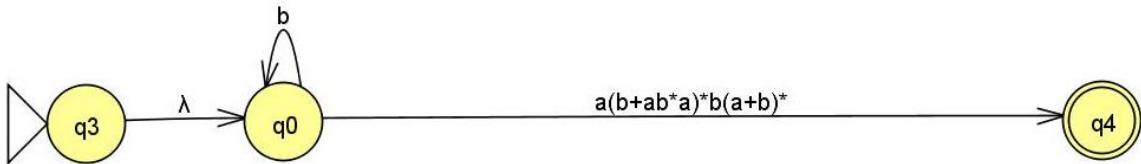


Figura 25. Passo 5
Fonte: Própria

Passo 6: Eliminar o estado Q0 e substituir pela ER equivalente

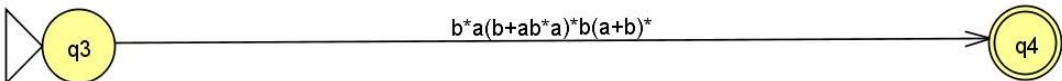


Figura 26. Passo 6
Fonte: Própria

Assim, o AFN foi transformado em um AFNG que por sua vez foi transformado em uma ER que é: $b*a(b+ab*a)*b(a+b)^*$.

QUESTÃO 6

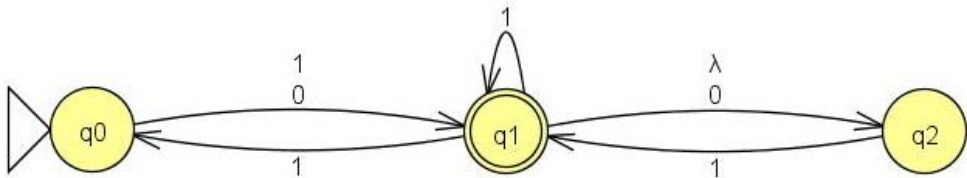


Figura 27. AFN inicial
Fonte: Própria

	λ	0	1
$\rightarrow Q0$	\emptyset	{ Q1, Q2 }	{ Q1, Q2 }
$*Q1$	{ Q1, Q2 }	{ Q2 }	{ Q0, Q1, Q2 }
Q2	\emptyset	\emptyset	{ Q1, Q2 }

Tabela 1. Tabela inicial do AFN
Fonte: Própria

Passo 1: Adicionar um estado vazio \emptyset

Passo 2: Tratar cada estado individual como um conjunto unitário

Passo 3: Para cada novo conjunto de valores, criar uma nova linha na tabela

Passo 4: Preencher as células vazias

	λ	0	1
\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
$\rightarrow \{Q0\}$	\emptyset	$\{Q1, Q2\}$	$\{Q1, Q2\}$
$*\{Q1\}$	$\{Q1, Q2\}$	$\{Q2\}$	$\{Q0, Q1, Q2\}$
$\{Q2\}$	\emptyset	\emptyset	$\{Q1, Q2\}$
$\{Q1, Q2\}$	$\{Q1, Q2\}$	$\{Q2\}$	$\{Q0, Q1, Q2\}$
$\{Q0, Q1, Q2\}$	$\{Q1, Q2\}$	$\{Q1, Q2\}$	$\{Q0, Q1, Q2\}$

Tabela 2. Resultado dos passos 1, 2, 3 e 4

Fonte: Própria

Passo 5: Como $\{Q1\}$ é de aceitação, logo todos os estados com $\{Q1\}$ serão de aceitação

	λ	0	1
\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
$\rightarrow \{Q0\}$	\emptyset	$\{Q1, Q2\}$	$\{Q1, Q2\}$
$*\{Q1\}$	$\{Q1, Q2\}$	$\{Q2\}$	$\{Q0, Q1, Q2\}$
$\{Q2\}$	\emptyset	\emptyset	$\{Q1, Q2\}$
$*\{Q1, Q2\}$	$\{Q1, Q2\}$	$\{Q2\}$	$\{Q0, Q1, Q2\}$
$*\{Q0, Q1, Q2\}$	$\{Q1, Q2\}$	$\{Q1, Q2\}$	$\{Q0, Q1, Q2\}$

Tabela 3. Resultado do passo 5

Fonte: Própria

Passo 6: Remover a coluna de transição vazia

	0	1
\emptyset	\emptyset	\emptyset
$\rightarrow \{Q0\}$	$\{Q1, Q2\}$	$\{Q1, Q2\}$
$\ast\{Q1\}$	$\{Q2\}$	$\{Q0, Q1, Q2\}$
$\{Q2\}$	\emptyset	$\{Q1, Q2\}$
$\ast\{Q1, Q2\}$	$\{Q2\}$	$\{Q0, Q1, Q2\}$
$\ast\{Q0, Q1, Q2\}$	$\{Q1, Q2\}$	$\{Q0, Q1, Q2\}$

Tabela 4. Resultado do passo 6

Fonte: Própria

Passo 7: Remover os estados inacessíveis

	0	1	remover
\emptyset	\emptyset	\emptyset	remover
$\rightarrow \{Q0\}$	$\{Q1, Q2\}$	$\{Q1, Q2\}$	
$\ast\{Q1\}$	$\{Q2\}$	$\{Q0, Q1, Q2\}$	remover
$\{Q2\}$	\emptyset	$\{Q1, Q2\}$	
$\ast\{Q1, Q2\}$	$\{Q2\}$	$\{Q0, Q1, Q2\}$	
$\ast\{Q0, Q1, Q2\}$	$\{Q1, Q2\}$	$\{Q0, Q1, Q2\}$	

Tabela 5. Resultado do passo 7

Fonte: Própria

Após todos os passos, o resultado é mostrado

	0	1
$\rightarrow \{Q0\}$	$\{Q1, Q2\}$	$\{Q1, Q2\}$
$\{Q2\}$	\emptyset	$\{Q1, Q2\}$
$\ast\{Q1, Q2\}$	$\{Q2\}$	$\{Q0, Q1, Q2\}$
$\ast\{Q0, Q1, Q2\}$	$\{Q1, Q2\}$	$\{Q0, Q1, Q2\}$

Tabela 6. Resultado final

Fonte: Própria

O estado $\{Q0\}$ não foi retirado e passado o inicial para o $\{Q0, Q1, Q2\}$, pois o $\{Q0, Q1, Q2\}$ é um estado final e se ele fosse um estado inicial também estaria incorreto pois no autômato original uma entrada vazia permaneceria em $Q0$, um estado não aceito, logo se $\{Q0, Q1, Q2\}$ fosse inicial, ele aceitaria a cadeia vazia, algo que não pode acontecer.

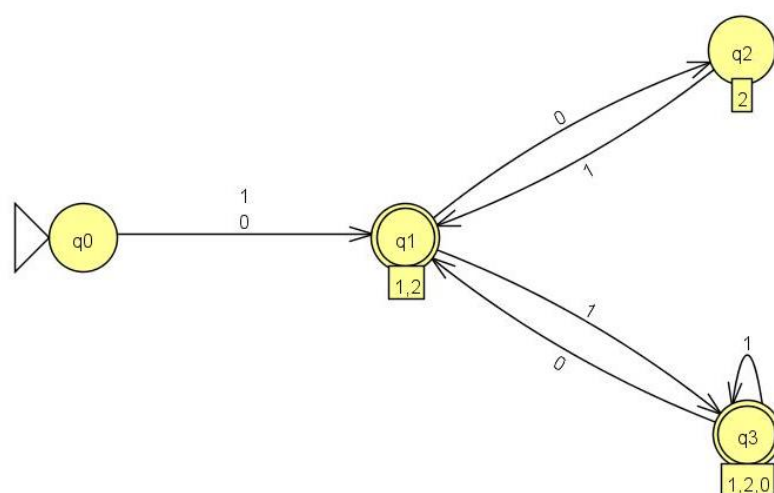


Figura 28. AFD equivalente ao AFN inicial de acordo com a Tabela 6
 Fonte: Própria