E-FÓLIO GLOBAL DE LINGUAGENS E COMPUTAÇÃO

Época normal 2022/23

PROPOSTA DE RESOLUÇÃO

1)

Distribuição: descrição da linguagem – 1; transformação em DFA – 1.

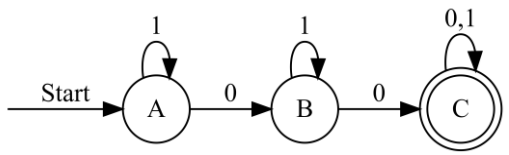
No enunciado faltava a indicação de que q2 era final. Foi colocada essa indicação no fórum geral quando detetada, mas aceitam-se as duas formas, tal como formas em que houve dúvidas causadas pelo facto de não ter havido exercícios sem estados finais.

Hipótese A: Considerando q2 como estado final, teremos

L = {w ∈ Σ* | w contém, pelo menos, dois 0's}

δ	0	1
→A = {q0}	{q0,q1} = B	A
B	{q0,q1,q2} = C	B
*C	C	C

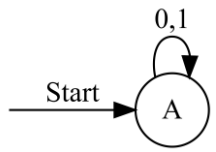
Não podemos simplificar, pelo que temos:



Hipótese B: Considerando que não há estados finais, teremos:

L = Ø (linguagem vazia)

O processo de transformação seria igual ao anterior, com a diferença de não haver estado final. Assim, seria possível simplificar B=C e depois A=B, ficando:



2)

Distribuição: expressão regular – 2.

Foram aceites várias formas, ficam 3 exemplos:

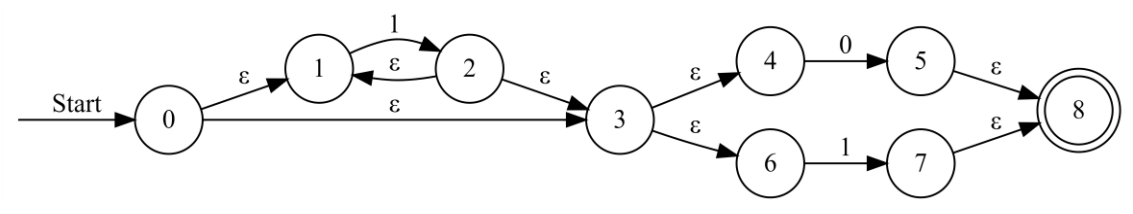
1*(0+ε)1*(0+ε)1*

1*(ε+0+01*0)1*

1*0?1*0?1* (considerando (0+ε) = 0?)

3)

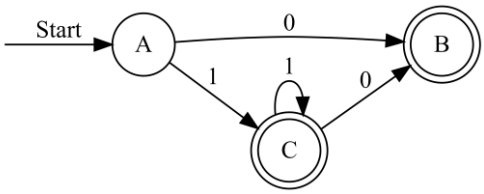
Distribuição: diagrama – 1; transformação em DFA – 1.



Fecho- ε(0) = {0,1,3,4,6}

δ	0	1
→A = {0,1,3,4,6}	{5,8} = B	{1,2,3,4,6,7,8} = C
*B	∅	∅
*C	B	C

Não podemos simplificar, pelo que teremos:



NOTA: Também foi aceite quem considerou 1*(0⁺1) (por considerar + como sendo "1 ou mais" em vez do "ou", de acordo com o existe nas expressões regulares do UNIX).

4)

Distribuição: gramática – 1,5; verificação da sequência: 0,5.

n=1: 001; n=2: 00**001**11; n=3:0000**0011**1111; …; n=k: $0^{2k}1^{2k-1} = 0^{2(k-1)}\mathbf{001}1^{2(k-1)}$(isolando 001).
Assim, temos:

G=({L}, {0,1}, {L → 00L11 | 001},L)

Alternativa:

L → 00M1, M → 00M11 | ε

L => 00L11 (L → 00L11)

=> 0000L1111 (L → 00L11)

=> 00000011111 (L → 001)

5)

Distribuição: caso n=1 (11) – 0,5; tratamento dos 0's – 0,5; tratamento dos 1's – 0,5; reconhecimento da sequência – 0,5.

n=1: 11; n=2: 0111; …; n=k: $0^{k-1}1^{k+1}$; n=k+1: $0^{k}1^{k+2}$

Neste caso, existem mais dois 1's do que 0's. Podemos ter várias abordagens, deixamos aqui duas:

- carregar mais dois 0's na primeira vez, para depois ter a correspondência de 1's;

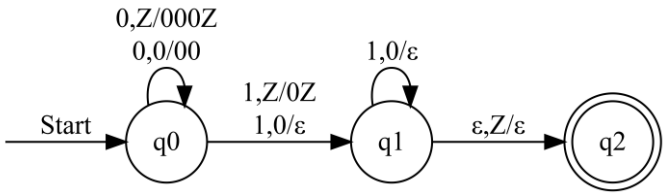
- carregar um 0 por cada 0 lido, ao ler o primeiro 1 carregar mais um 0, ficando com n+1 0's quando faltam n+1 1's.

Em qualquer dos casos, tem de se considerar sempre a situação n=1 (sequência 11), que é quando aparece 1 e temos Z no topo da pilha.

Vamos apresentar duas soluções que reconhecem a linguagem por estado final e pilha vazia, simultaneamente.

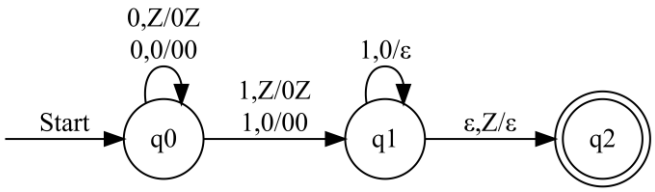
Primeira versão:

P=({q0,q1,q2}, {0,1}, {0,Z}, δ, q0, Z, {q2})



Segunda versão:

P=({q0,q1,q2}, {0,1}, {0,Z}, δ, q0, Z, {q2})



6)

Distribuição: ciclo geral – 1; procurar o 1 em falta – 0,5; reconhecimento da sequência – 0,5.

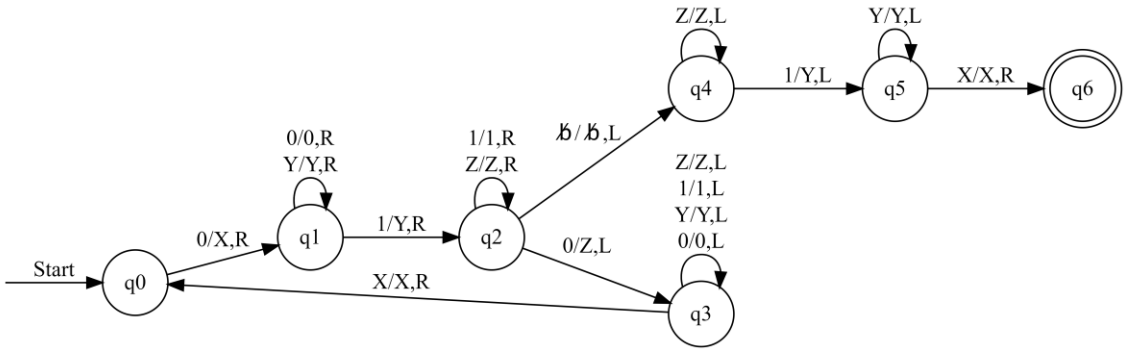
n=1: 011; n=2:001110; …; n=k: $0^k1^{k+1}0^{k-1}=0^k(1^k1)0^{k-1}$. Assim, para n=k, lemos todos os 0's iniciais, lemos k 1's, faltando um, e já lemos k-1 0's, mas não há mais nenhum, pelo que encontramos ƀ. Assim, teremos de voltar para trás e encontrarmos o 1 em falta, e garantir que não há mais símbolos extra.

Deste modo, tratamos primeiro esses 0's e depois o resto da sequência.

M=({q0,q1,q2,q3,q4,q5,q6}, {0,1}, {0,1,X,Y,Z,ƀ}, δ, q0, ƀ, {q6}), onde δ é dado pela seguinte tabela:

δ	0	1	X	Y	Z	ƀ
q0	(q1,X,R)	--------	--------	--------	--------	--------
q1	(q1,0,R)	(q2,Y,R)	--------	(q1,Y,R)	--------	--------
q2	(q3,Z,L)	(q2,1,R)	--------	--------	(q2,Z,R)	(q4,ƀ,L)
q3	(q3,0,L)	(q3,1,L)	(q0,X,R)	(q3,Y,L)	(q3,Z,L)	--------
q4	--------	(q5,Y,L)	--------	--------	(q4,Z,L)	--------
q5	--------	--------	(q6,X,R)	(q5,Y,L)	--------	--------
q6	--------	--------	--------	--------	--------	--------

e pelo seguinte diagrama:



Assim, em q0, q1 e q2, vamos procurar para a direita 0, 1 e 0, substituindo por X, Y e Z, respetivamente. Em q3, vamos andar para a esquerda até encontrarmos X, passando para q0 e recomeçando o ciclo.

Quando em q2 encontrarmos ƀ em vez de 0, passamos para q4, onde andamos para a esquerda lendo Z's sem alterar, até encontrarmos o 1 que faltava, colocando Y (poderíamos não colocar, é apenas para ficarem todos os 1's com Y). Daqui passamos para q5, onde continuamos para a esquerda lendo Y's sem alterar, até encontrarmos X (sinal que não havia mais 0's). Neste ponto passamos para q6, estado final, parando.