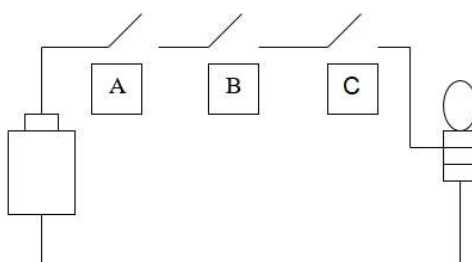




## Questões de Máquinas e brinquedos que ensinam lógica

*Prof. Pedro Malagutti*

19. As teclas A, B e C estão ligadas em série, o desligamento de qualquer uma ou das duas ou das três faz a lâmpada apagar. Inicialmente o mágico mostra a lâmpada acesa, confirmando que as três teclas estão ligadas. Antes de iniciar a aposta ele, de modo sigiloso, desliga as três teclas. A única maneira da lâmpada voltar a acender é quando as três teclas forem novamente simultaneamente ligadas. Por isso, somente ao apertar a última tecla a lâmpada volta a acender.



20. Na decomposição ternária de um número igual ou menor do que 80, a cor verde indica o algarismo 0, a cor vermelha o algarismo 1 e a preta o algarismo 2. A mágica funciona porque um tal número natural pode sempre ser escrito, de modo único, na forma:

$$N = a_3 3^3 + a_2 3^2 + a_1 3^1 + a_0 3^0$$

A cor na primeira tabela fornece o valor de  $a_0$  e o menor elemento dessa tabela é o termo  $a_0 3^0$ .

A cor na segunda tabela fornece o valor de  $a_1$  e o menor elemento dessa tabela é o termo  $a_1 3^1$ .

A cor na terceira tabela fornece o valor de  $a_2$  e o menor elemento dessa tabela é o termo  $a_2 3^2$ .

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

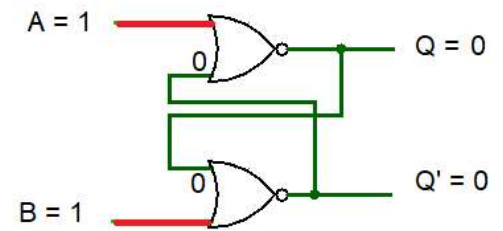
A cor na quarta tabela fornece o valor de  $a_3$  e o menor elemento dessa tabela é o termo  $a_3 3^3$ .

Somando esses quatro termos obtemos o número desejado.

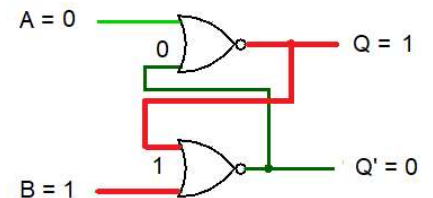
**21.** Vamos acompanhar o que ocorre nos três momentos do procedimento descrito no enunciado:

i) Ativamos as entradas A e B, isto é, fazemos  $A = 1$  e  $B = 1$ . Isso faz com que as saídas fiquem desativadas ( $Q = 0$  e  $Q' = 0$ ), já que nos circuitos **Não-ou** qualquer entrada 1 produz saída 0.

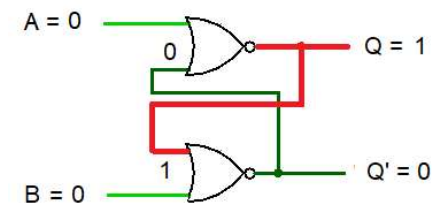
A cor vermelha indica a passagem de corrente.



ii) A seguir, desligamos a entrada A (ou seja, fazemos  $A = 0$ ), mas mantemos ativada a entrada B (ou seja, mantemos  $B = 1$ ). Consequentemente, as saídas Q e Q' poderão alterar ou não seus estados.



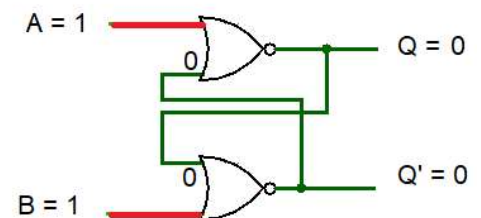
iii) Prosseguindo, desativamos a entrada B (isto é, fazemos  $B = 0$ ). Ambas as entradas ficam desligadas ( $A = 0$  e  $B = 0$ ).



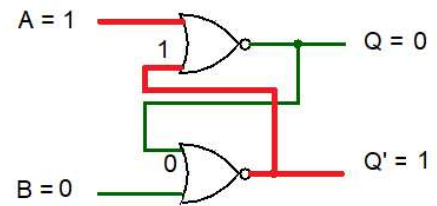
As saídas ficam  $Q = 1$  e  $Q' = 0$  (não mudam do momento ii) para o momento iii) ).

Uma observação importante é fazer um segundo procedimento para esclarecer como funciona a memória de um computador. O novo procedimento é o seguinte:

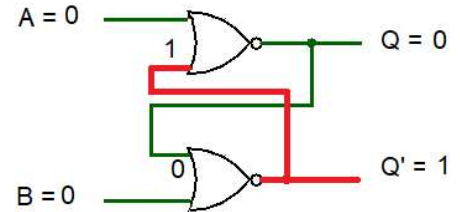
iv) Como antes, ativamos as entradas A e B, isto é, fazemos  $A = 1$  e  $B = 1$ . Isso faz com que as saídas fiquem desativadas ( $Q = 0$  e  $Q' = 0$ ), já que nos circuitos Não-ou qualquer entrada 1 produz saída 0.



A seguir, desligamos a entrada B (ou seja, fazemos  $B = 0$ ), mas mantemos ativada a entrada A (ou seja, mantemos  $A = 1$ ). Conseqüentemente, as saídas Q e Q' poderão alterar ou não seus estados.

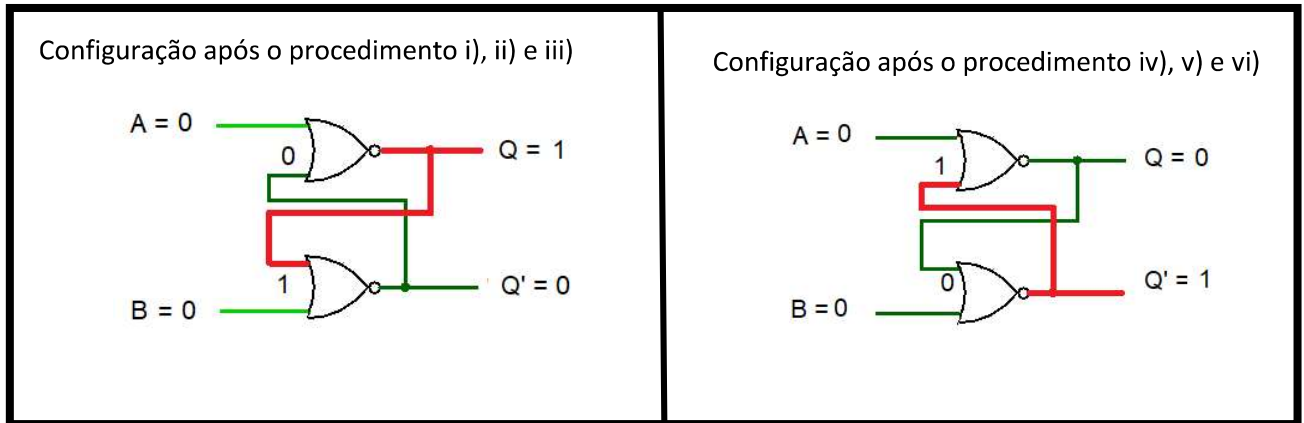


vi) Prosseguindo, desativamos a entrada A (isto é, fazemos  $A = 0$ ). Ambas as entradas ficam desligadas ( $A = 0$  e  $B = 0$ ).



As saídas não mudam do passo v) para o passo vi).

Comparemos agora os dois procedimentos:



As entradas são idênticas, mas as saídas não. Com isso podemos entender que ações diferentes feitas no passado com as entradas podem levar no futuro às mesmas configurações nas entradas, mas como os procedimentos executados foram diferentes, isto ficou registrado nas saídas, comprovando, assim, uma espécie de “protomemória”.