

Lista de Exercícios 3

1. (Tocci et al., 2019, adaptado) Usando portas AND, OR e inversores (porta NOT), desenhe o diagrama do circuito correspondente para cada uma das seguintes expressões booleanas:

(a) $x = AC + B\bar{C}$

(b) $g = (A + B)(\bar{A} + \bar{B})$

(c) $x = MN(P + \bar{N})$

(d) $y = \overline{W + P\bar{Q}}$

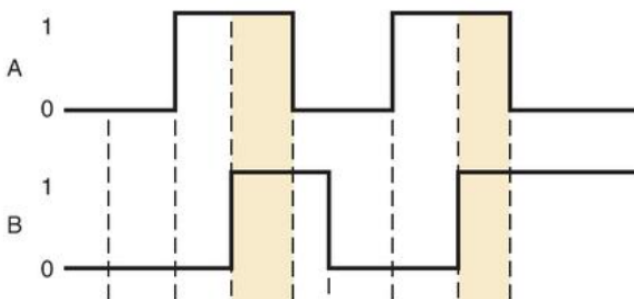
(e) $z = \overline{AB(C + D)}$

(f) $x = \overline{AB + CD}$

(g) $z = (\bar{M} + \bar{N} + \bar{P}Q)$

(h) $h = \overline{A + B + \bar{C}DE} + \bar{B}CD$

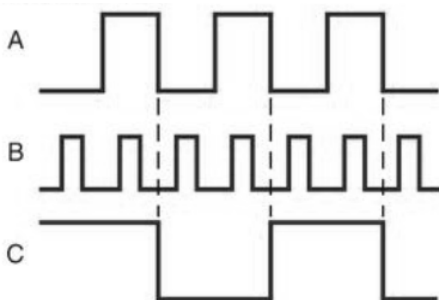
2. O diagrama de tempo das entradas A e B é mostrado na figura abaixo.



a) Considere uma porta OR com 2 entradas (A e B), sendo as formas de onda dessas entradas apresentadas na figura. Desenhe a forma de onda de saída para a porta OR.

b) Considere uma porta NOT com 1 entrada (B), sendo a forma de onda dessa entrada a apresentada na figura. Desenhe a forma de onda de saída para a porta NOT.

3. Considere uma porta AND com 3 entradas (A, B e C) e as formas de onda dessas entradas como mostrado a seguir.



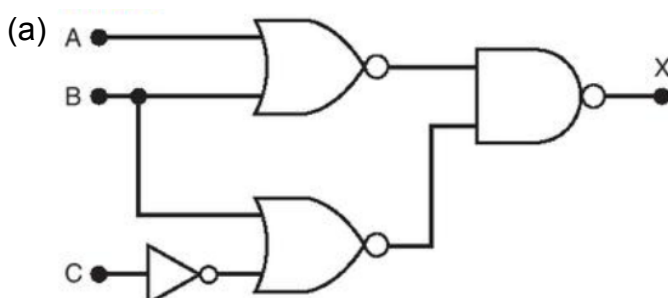
a) Desenhe a forma de onda de saída da porta AND.

b) Suponha que a entrada A foi curto-circuitada para a linha de alimentação +5V (ou seja, A = 1). Desenhe a forma de onda de saída resultante.

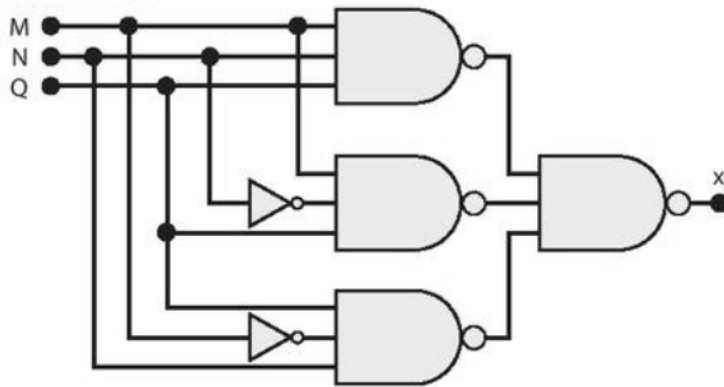
c) Suponha que a entrada A foi curto-circuitada para o terra (ou seja, A = 0). Desenhe a forma de onda de saída resultante.

4. Altere a porta AND da questão 3 por uma porta OR e repita os itens (a)-(c).

5. Determine a expressão de cada circuito. Use os teoremas de DeMorgan para simplificação. Desenhe o circuito simplificado equivalente.



(b)



6. Considere a seguinte expressão que descreve um circuito lógico:

$$w = (A + \overline{B})(\overline{A} + B) + \overline{A} + B + C$$

(a) Desenhe o diagrama esquemático desse circuito original.

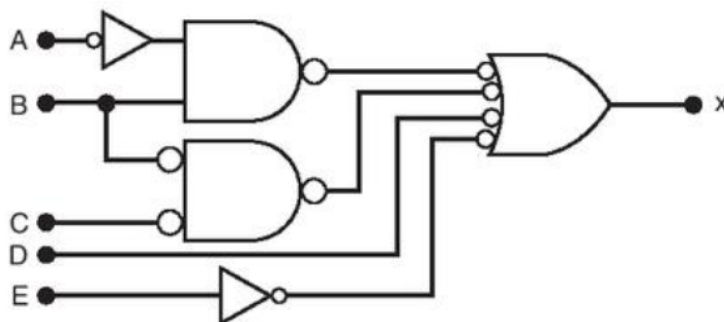
(b) Monte a tabela-verdade do circuito original.

(c) Simplifique a expressão usando a álgebra booleana e desenhe o diagrama esquemático correspondente.

(d) Monte a tabela-verdade do circuito simplificado.

(e) Verifique se são circuitos equivalentes comparando a saída do circuito simplificado (item d) com a saída do circuito original (item b).

7. (Tocci et al. 2019) Determine as condições de entrada necessárias para levar a saída do circuito abaixo para o estado ativo (1).



8. (Tocci et al. 2019) Simplifique as seguintes expressões usando a álgebra booleana.

(a) $x = (Q + R)(\overline{Q} + \overline{R})$

(b) $y = ABC + \overline{A}BC + \overline{A}$

(c) $w = ABC + \overline{A}C$

(d) $q = \overline{RST}(\overline{R} + S + T)$

(e) $y = \overline{A} \overline{B} \overline{C} + \overline{A}BC + ABC + \overline{A} \overline{B} \overline{C} + \overline{A}BC$

(f) $x = (B + \overline{C})(\overline{B} + C) + \overline{A} + B + \overline{C}$

(g) $z = (\overline{C} + D) + \overline{A}CD + \overline{A} \overline{B} \overline{C} + \overline{A} \overline{B}CD + \overline{A}CD$

(h) $x = AB(\overline{C} \overline{D}) + \overline{A}BD + \overline{B} \overline{C} \overline{D}$

9. (Tocci et al. 2019, adaptado) A figura a seguir mostra uma aplicação de portas lógicas simulando um circuito de duas vias usado em nossas casas para ligar ou desligar uma lâmpada a partir de interruptores diferentes. Nesse caso, a lâmpada é representada pelo **LED**, que estará **ligado** quando a **saída** da porta NOR for **nível BAIXO** (0).

(a) Determine as condições de entrada necessárias para ligar o LED.

(b) Verifique se o circuito funciona como um interruptor de duas vias (interruptores A e B).

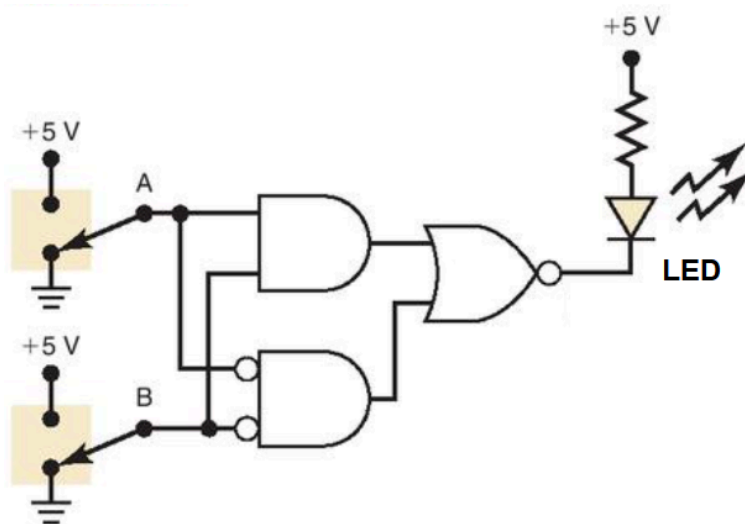


Figura: Circuito para ligar ou desligar uma lâmpada a partir de interruptores diferentes.

10. Projete o circuito lógico correspondente a cada tabela-verdade, sendo A , B e C as entradas e x a saída.

a)

A	B	C	x
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

b)

A	B	C	x
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

11. (Tocci et al. 2019) Projete um circuito lógico cuja saída seja nível ALTO **apenas** quando a maioria das entradas A , B e C for nível BAIXO.

12. (Tocci et al. 2019, adaptado) Considere um número de quatro bits representado como $A_3A_2A_1A_0$, em que A_3 , A_2 , A_1 e A_0 são os bits individuais e A_3 é o MSB. Projete um circuito lógico que gere uma saída em nível ALTO sempre que o número binário for maior que 0100 e menor que 1010.

13. (Tocci et al. 2019, adaptado) Uma fábrica deseja utilizar uma sirene para indicar o fim do expediente. A sirene deve ser ativada quando ocorrer uma das seguintes condições:

1. Já passou das 12h e todas as máquinas estão desligadas.
2. É sábado, a produção do dia foi atingida e todas as máquinas estão desligadas.

Projete um circuito lógico para controle da sirene.

Dica: Use 4 variáveis lógicas de entrada a fim de representar as diversas condições. Por exemplo, a entrada A será nível ALTO apenas quando for 12h ou mais.