

Circuitos Lógicos e Digitais
Lista de Exercícios no 2 - 2023-1

Nome:

1) **B 4.1*** Simplifique as seguintes expressões usando a álgebra booleana.

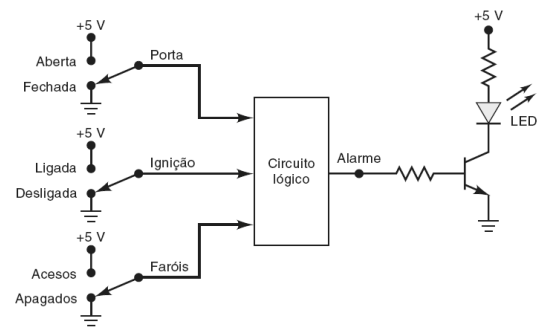
- (a) $x = ABC + \overline{A}C$
 (b) $y = (Q + R)(\overline{Q} + \overline{R})$
 (c) $w = ABC + A\overline{B}C + \overline{A}$
 (d) $q = \overline{RST}(R + S + T)$
 (e) $x = \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}BC + ABC + A\overline{B}\overline{C} + A\overline{B}C$
 (f) $z = (B + \overline{C})(\overline{B} + C) + \overline{A} + B + \overline{C}$

2) **4.5** Projete um circuito lógico cuja saída seja nível ALTO *apenas* quando a maioria das entradas A , B e C for nível BAIXO

3) **4.7*** Um número de quatro bits é representado como $A3A2A1A0$, em que $A3$, $A2$, $A1$ e $A0$ são os bits individuais e $A0$ é o LSB. Projete um circuito lógico que gere um nível ALTO na saída sempre que o número binário for maior que 0010 e menor que 1000.

4) **4.8** A Figura 4.66 ao lado mostra um diagrama para um circuito de alarme de automóvel usado para detectar determinada condição indesejada. As três chaves são usadas para indicar, respectivamente, o estado da porta do motorista, da ignição e dos faróis. Projete um circuito lógico com essas três chaves como entrada, de modo que o alarme seja ativado sempre que ocorrer uma das seguintes condições:

- Os faróis estão acesos e a ignição está desligada.
- A porta está aberta e a ignição está ligada.



5) **4.9** Projete um circuito lógico correspondente à tabela-verdade mostrada na Tabela 4.11. Implemente o circuito usando apenas portas NAND.

TABELA 4.11

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

6) **4.11*** Determine a expressão mínima para o mapa K mostrado na Figura 4.67. Dedique atenção especial ao passo 5 para o mapa em (a).

	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$
$\bar{A}\bar{B}$	1	1	1	1
$\bar{A}B$	1	1	0	0
AB	0	0	0	1
$A\bar{B}$	0	0	1	1

(a)*

	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$
$\bar{A}\bar{B}$	1	0	1	1
$\bar{A}B$	1	0	0	1
AB	0	0	0	0
$A\bar{B}$	1	0	1	1

(b)

	\bar{C}	C
$\bar{A}\bar{B}$	1	1
$\bar{A}B$	0	0
AB	1	0
$A\bar{B}$	1	X

(c)

FIGURA 4.67 Problema 4.11.

7) **4.14** Simplifique a expressão do Problema 4.1(e) (Questão 1.e desta lista) usando um mapa K.

8) **4.16** A Figura 4.68 mostra um *contador BCD* que gera uma saída de quatro bits representando o código BCD para o número de pulsos que é aplicado na entrada do contador. Por exemplo, após a ocorrência de quatro pulsos, as saídas do contador serão $DCBA = 0100_2 = 4_{10}$. O contador retorna para 0000 no décimo pulso, começando a contagem novamente. Em outras palavras, as saídas $DCBA$ nunca representarão número maior que $1001_2 = 9_{10}$. (a)* Projete um circuito lógico que gere saída em nível ALTO sempre que o contador estiver nas contagens 2, 3 e 9. Use o mapa K e aproveite as condições de irrelevância. (b) Repita para $x = 1$ quando $DCBA = 3, 4, 5, 8$.

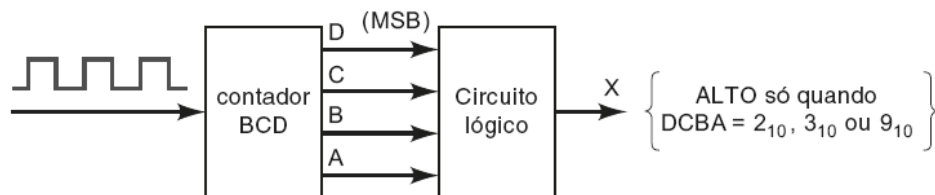


FIGURA 4.68 Problema 4.16.

9) **B. 4.20** (a) Determine a forma de onda de saída para o circuito mostrado na Figura 4.70. (b) Repita para a entrada B mantida em nível BAIXO. (c) Repita para a entrada B mantida em nível ALTO.

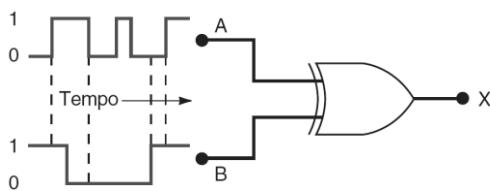


FIGURA 4.70 Problema 4.20.

Importante:

- 1) Discussão da lista: 30/03/2023
 - 2) Entrega valendo 10: 11/04/2023
 - 3) Lista individual, manuscrita e assinada.
- Valendo 8: 18/04/2023

OBS: Escreva seu nome de forma legível, e use margens superior e esquerda mínimas de 25 mm!

Nome: Lucas Carrijo Ferrari

Lista de Exercícios 2 - CC2M

Visto 94
GMA

① a) $x = ABC + \bar{A}C$

$$x = C(AB + \bar{A})$$

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

$$x = C\bar{A} + CB$$

b) $y = (Q + R)(\bar{Q} + \bar{R})$

$$y = Q\bar{Q} + Q\bar{R} + \bar{Q}R + R\bar{R}$$

$$y = 0 + Q\bar{R} + \bar{Q}R + 0$$

$$y = Q\bar{R} + \bar{Q}R$$

c) $w = ABC + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}$

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

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

$$w = C(A \cdot 1) + \bar{A}$$

$$w = CA + \bar{A}$$

$$w = C + \bar{A}$$

8.5]

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

$$q = \bar{R} + \bar{S} + \bar{T} (\bar{R}\bar{S}\bar{T})$$

$$q = \bar{R}\bar{R}\bar{S}\bar{T} + \bar{R}\bar{S}\bar{S}\bar{T} + \bar{R}\bar{S}\bar{T}\bar{T}$$

$$q = \bar{R}\bar{S}\bar{T} + \bar{R}\bar{S}\bar{T} + \bar{R}\bar{S}\bar{T}$$

$$q = \bar{R}\bar{S}\bar{T}$$

e) $x = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + ABC + A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C$

$$x = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + ABC + A\bar{B}\bar{C}$$

$$x = \bar{B}\bar{C}(\bar{A} + A) + BC(\bar{A} + A) + A\bar{B}\bar{C}$$

$$x = \bar{B}\bar{C} \cdot 1 + BC \cdot 1 + A\bar{B}\bar{C}$$

$$x = \bar{B}\bar{C} + BC + A\bar{B}\bar{C}$$

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

$$x = \bar{B}(\bar{C} + A) + BC$$

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

$$z = B\bar{B} + BC + \bar{C}\bar{B} + \bar{C}C + A \cdot \bar{B} \cdot C$$

$$z = 0 + BC + \bar{C}\bar{B} + 0 + A\bar{B}C$$

$$z = BC + \bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C$$

$$z = \bar{B}(\bar{C} + AC) + BC$$

$$z = \bar{B}(\bar{C} + A) + BC$$

②	A	B	C	x
	0	0	0	1 — $\bar{A}\bar{B}\bar{C}$
	0	0	1	1 — $\bar{A}\bar{B}C$
	0	1	0	1 — $\bar{A}B\bar{C}$
	0	1	1	0 — $\bar{A}BC$
	1	0	0	0 — $A\bar{B}\bar{C}$
	1	0	1	0
	1	1	0	0
	1	1	1	0

$$x = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C}$$

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

$$x = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}B\bar{C} + A\bar{B}\bar{C}$$

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

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

$$x = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}\bar{C} + A\bar{B}\bar{C}$$

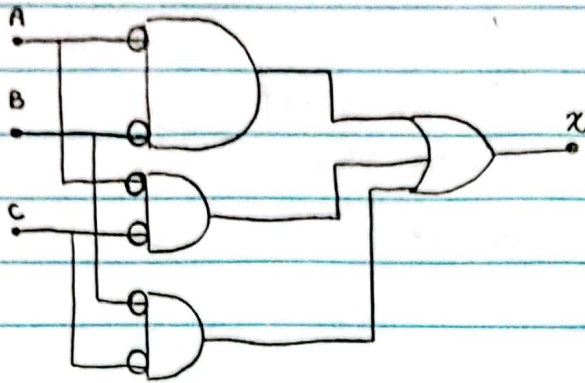
$$x = \bar{B}(\bar{A} + A\bar{C}) + \bar{A}\bar{C}$$

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

$$x = \bar{A}\bar{B} + \bar{B}\bar{C} + \bar{A}\bar{C}$$

$$x = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}\bar{C} + \bar{B}\bar{C}$$

$$x = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}\bar{C} + \bar{B}\bar{C}$$



③

A	B	C	D	
A3	A2	A1	A0	x
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

$$x = \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}\bar{B}CD$$

$$x = \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}(\bar{C}\bar{D} + C\bar{D}) + \bar{A}\bar{B}(\bar{C}D + CD)$$

$$x = \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}[\bar{D}(\bar{C} + C)] + \bar{A}\bar{B}[D(\bar{C} + C)]$$

$$x = \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}D$$

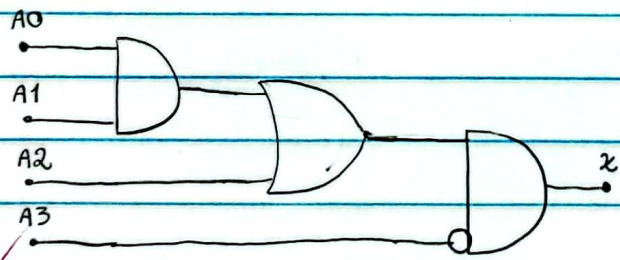
$$x = \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}(\bar{D} + D)$$

$$x = \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}$$

$$x = \bar{A}(\bar{B}CD + B)$$

$$x = \bar{A}(B + CD)$$

$$x = \bar{A}3(A2 + A1 \cdot A0)$$



④

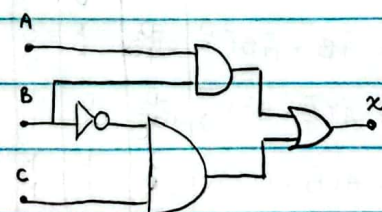
porta → A

$$x = C\bar{B} + AB$$

ignição → B

faróis → C

alarme → x



5

A	B	C	x
0	0	0	1 - $\bar{A}\bar{B}\bar{C}$
0	0	1	0
0	1	0	1 - $\bar{A}B\bar{C}$
0	1	1	1 - $\bar{A}BC$
1	0	0	1 - $A\bar{B}\bar{C}$
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1 - ABC

$$x = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + ABC$$

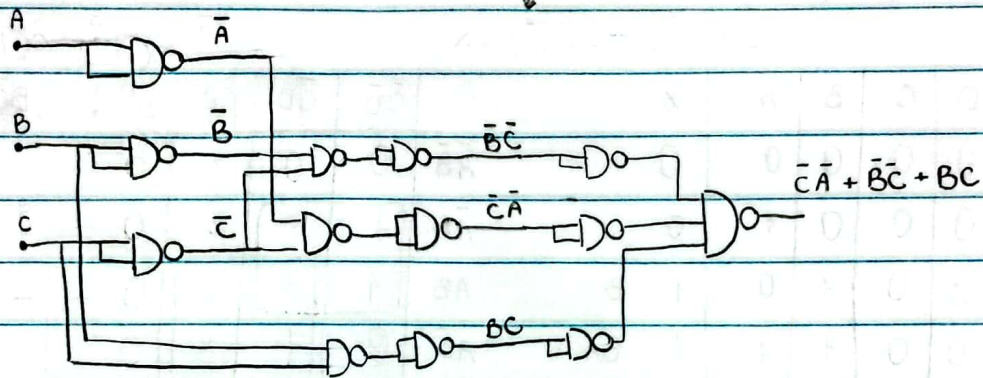
$$x = \bar{A}[\bar{C}(\bar{B}+B)] + BC(\bar{A}+A) + A\bar{B}\bar{C}$$

$$x = \bar{A}\bar{C} + BC + A\bar{B}\bar{C}$$

$$x = \bar{C}(\bar{A}+A\bar{B}) + BC$$

$$x = \bar{C}(\bar{A}+\bar{B}) + BC$$

$$x = \bar{C}\bar{A} + \bar{B}\bar{C} + BC$$



6 a)

	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$
$\bar{A}\bar{B}$	1	1	1	1
$\bar{A}B$	1	1		
AB				1
$A\bar{B}$			1	1

$$x = \bar{A}\bar{C} + \bar{B}C + AC\bar{D}$$

b)

	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$
$\bar{A}\bar{B}$	1		1	1
$\bar{A}B$	1			1
AB				
$A\bar{B}$	1		1	1

$$x = \bar{B}C + \bar{A}\bar{D} + \bar{B}\bar{D}$$

c)

	\bar{C}	C
$\bar{A}\bar{B}$	1	1
$\bar{A}B$		
AB	1	
$A\bar{B}$	1	x

$$x = A\bar{C} + \bar{B}$$

✓

(7) $x = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + ABC + A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C$

	\bar{C}	C
$\bar{A}\bar{B}$	1	
$\bar{A}B$		1
AB		1
$A\bar{B}$	1	1

$x = \bar{B}\bar{C} + AC + BC$

(8)	D	C	B	A	x	$\bar{C}\bar{D}$	$\bar{C}D$	CD	$C\bar{D}$	$B\bar{C} + AD$
	0	0	0	0	0	$\bar{A}\bar{B}$	0	0	x	0
1°	0	0	0	1	0	$\bar{A}B$	1	x	x	0
2°	0	0	1	0	1 B	AB	1	x	x	0
3°	0	0	1	1	1 BA	$A\bar{B}$	0	1	x	0
4°	0	1	0	0	0					
5°	0	1	0	1	0					
6°	0	1	1	0	0					
7°	0	1	1	1	0					
8°	1	0	0	0	0					
9°	1	0	0	1	1 DA					
	1	0	1	0	x					
	1	0	1	1	x					
	1	1	0	0	x					
	1	1	0	1	x					
	1	1	1	0	x					
	1	1	1	1	x					

Projeto do circuito!

§?

9

a) 1

A

A	B	A XOR B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

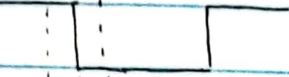
0



B

1

0



x

1

0



b) 0

x



c) 0

x

