

# Disciplina de Circuitos Lógicos

## 3ª Lista de Exercícios

Curso de Engenharia Elétrica

UEMG Ituiutaba

<https://github.com/mauro-hemerly/UEMG-2019-1>

### Circuitos Lógicos Combinacionais: simplificação de circuitos

1. Observe a seguir o mapa de **Karnaugh** para quatro variáveis.

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

Encontre a equação lógica simplificada, através do mapa de Karnaugh apresentado ao lado, e assinale a opção correta.

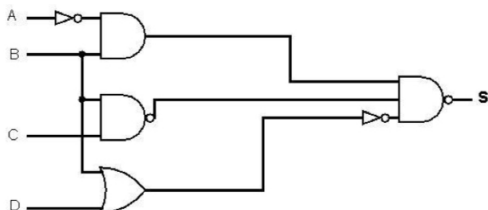
- (a)  $AB + BC + ACD$  (d)  $AB + CD$   
 (b)  $ABC + ACD + ABC + ACD$   
 (c)  $ABCD + ACD + BD$  (e)  $AB + CD$

2. O mapa de Karnaugh mostrado abaixo representa a função lógica

CD \ AB	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	0	0	1	1
11	1	1	0	0
10	1	1	0	0

- (a)  $A.C + \bar{B}.D$  (b)  $A.C + \bar{A}.\bar{C}$  (c)  $B.D + \bar{B}.\bar{D}$  (d)  $A \oplus C$  (e)  $\bar{B} \oplus \bar{D}$

3. Todo circuito lógico executa uma expressão booleana e, por mais complexo que seja, é formado pela interligação das portas lógicas básicas. A expressão booleana **CORRETA** executada pelo circuito representando na figura abaixo é:



- (a)  $S = ((\bar{A}.\bar{B}).(\bar{B}.\bar{C}).(B + D))$  (d)  $S = ((\bar{A}.B).(\bar{B}.\bar{C}).(\bar{B} + D))$   
 (b)  $S = ((\bar{A}.B).(\bar{B}.\bar{C}).(B + D))$   
 (c)  $S = ((\bar{A}.B).(\bar{B}.\bar{C}).(\bar{B} + D))$  (e)  $S = ((\bar{A} + B) + (\bar{B} + \bar{C}) + (\bar{B}.D))$

4. Dada a expressão  $\overline{A}.\overline{B}.\overline{C} + \overline{A}.B.\overline{C}$ , qual a expressão simplificada correspondente?

(a)  $\overline{C}$

(b)  $\overline{A}$

(c)  $\overline{A}.\overline{C}$

(d)  $\overline{B} + B$

(e)  $\overline{A} + \overline{C}$

5. Assinale a alternativa que apresenta a expressão resultante da tabela verdade apresentada abaixo.

A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

(a)  $S = (A + \overline{B} + \overline{C}).(\overline{A} + B + C)$

(d)  $S = (\overline{A}.B.C) + (A.\overline{B}.\overline{C})$

(b)  $S = (A + \overline{B} + \overline{C}).(A.\overline{B}.\overline{C})$

(c)  $S = (\overline{A} + B + C) + (A.\overline{B}.\overline{C})$

(e)  $S = (\overline{A}.B.C) + (A + \overline{B} + \overline{C})$

6. Dada a expressão:

$$A.(\overline{\overline{A}.B}) + A.\overline{C} + A.(\overline{\overline{D} + \overline{D}}) + (\overline{\overline{A}.B}) + \overline{C} + (\overline{\overline{D} + \overline{D}})$$

. Assinale a alternativa que representa **CORRETAMENTE** a simplificação da expressão booleana acima.

(a)  $A + \overline{B} + \overline{C} + D$

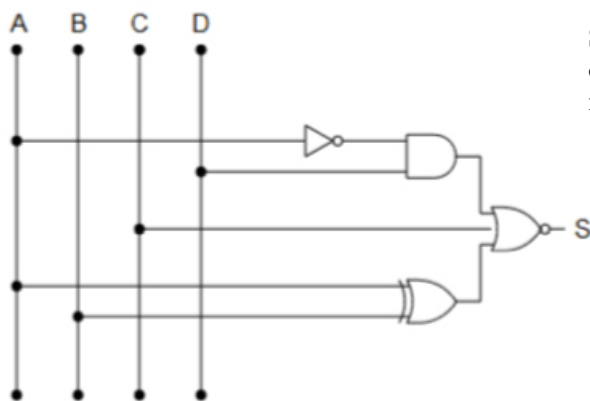
(b)  $\overline{A}\overline{B} + \overline{C}$

(c)  $A(\overline{B}\overline{C}) + D\overline{D}$

(d)  $A + B + CD$

(e)  $A + \overline{B}\overline{C}$

7. A figura abaixo representa um circuito lógico formado por portas lógicas.



Sabendo que esse circuito implementa uma função lógica entre as entradas **A**, **B**, **C** e **D**, cujo resultado é apresentado na saída **S**, é correto afirmar:

(a) A se, em um dado instante, tivermos **A** = 1, **B** = 0, **C** = 1 e **D** = 0, então **S** = 1.

(b) quaisquer que sejam as entradas, **S** = 0.

(c) quaisquer que sejam as entradas, **S** = 1.

(d) se, em um dado instante, tivermos **A** = 1, **B** = 1, **C** = 1 e **D** = 1, então **S** = 0.

8. A soma de **mintermos** que representa uma função  $f(C, B, A)$  é dada por

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

O produto de **maxtermos** que representa essa mesma função é:

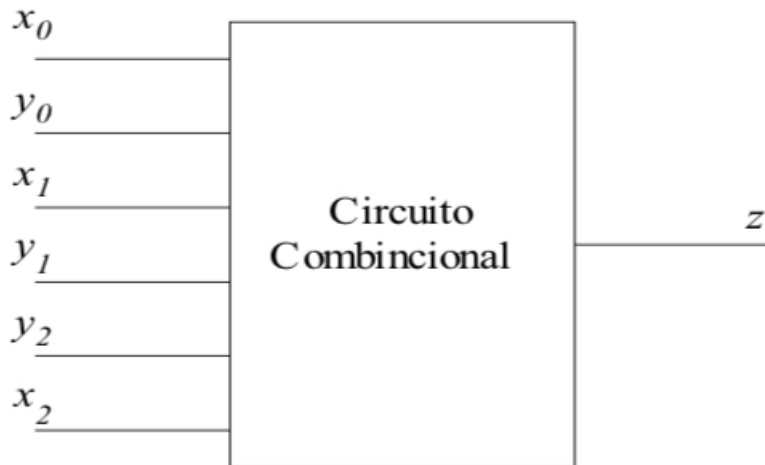
(a)  $f(C, B, A) = (\overline{C} + \overline{B} + A)(\overline{C} + B + \overline{A})(C + \overline{B} + \overline{A})(C + \overline{B} + A)(C + B + \overline{A})$

(b)  $f(C, B, A) = (C B \overline{A})(C \overline{B} A)(\overline{C} B A)(\overline{C} B \overline{A})(\overline{C} \overline{B} A)$

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

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

9. No **circuito combinacional** mostrado na figura abaixo,  $x_2x_1x_0$  **X** ( $x_2$  sendo o dígito mais significativo) e  $y_2y_1y_0$  representa um outro número binário **Y** ( $y_2$  sendo o dígito mais significativo).



Quando **X** é igual a **Y**, a saída  $z$  é igual a **1** (um) e, quando **X** é diferente de **Y**, a saída  $z$  é igual a **0** (zero). A expressão que representa a saída  $z$ , em função das variáveis de entrada, é:

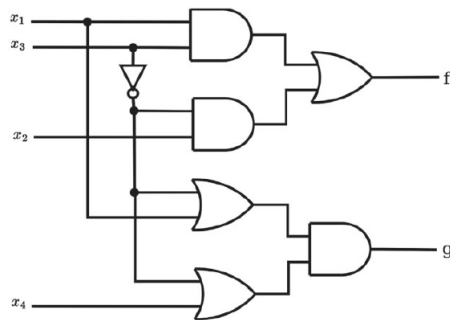
- (a)  $z = (x_2 \oplus y_2)(x_1 \oplus y_1)(x_0 \oplus y_0)$   
 (b)  $z = (x_2y_2 + \bar{x}_2\bar{y}_2)(x_1y_1 + \bar{x}_1\bar{y}_1)(x_0y_0 + \bar{x}_0\bar{y}_0)$   
 (c)  $z = (x_2 \oplus y_2)(x_1 \oplus y_1)(x_0 \oplus y_0)$   
 (d)  $z = (x_2y_2)(\bar{x}_2\bar{y}_2) + (x_1y_1)(\bar{x}_1\bar{y}_1) + (x_0y_0)(\bar{x}_0\bar{y}_0)$
10. Uma mesma função Booleana pode ser representada por diferentes fórmulas. Qual das equações Booleanas abaixo não corresponde à mesma função de todas as outras ?
- (a)  $\bar{y}z + \bar{x}\bar{y} + \bar{x}z$                       (c)  $\bar{x}\bar{y}\bar{z} + \bar{y}z + \bar{x}yz$                       (e)  $\bar{x}\bar{y}\bar{z} + x\bar{y}z + \bar{x}z$   
 (b)  $\bar{x}\bar{y}\bar{z} + x\bar{y}z + \bar{x}yz$                       (d)  $\bar{x}\bar{y} + x\bar{y}z + \bar{x}yz$
11. Qual é a equação que corresponde à função Booleana descrita pelo mapa de Karnaugh abaixo?

yz \ wx				
	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	1	1	1	0
11	0	1	1	1
10	0	1	0	0

- (a)  $xz + wx\bar{y} + wyz + \bar{w}xy$   
 (b)  $xz + wx\bar{y} + wyz + \bar{w}\bar{y}z$   
 (c)  $xz + wyz + \bar{w}xy + \bar{w}\bar{y}z$   
 (d)  $xz + wx\bar{y} + \bar{w}xy + \bar{w}\bar{y}z$   
 (e)  $wx\bar{y} + wyz + \bar{w}xy + \bar{w}\bar{y}z$

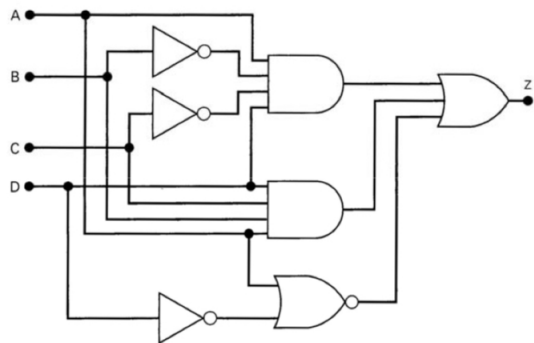
12. A tabela a seguir apresenta a relação de **mintermos** e **maxtermos** para três variáveis. Analise o circuito de quatro variáveis abaixo.

Linha	$x_1$	$x_2$	$x_3$	Mintermo	Maxtermo
0	0	0	0	$m_0 = \overline{x_1}\overline{x_2}\overline{x_3}$	$M_0 = x_1 + x_2 + x_3$
1	0	0	1	$m_1 = \overline{x_1}\overline{x_2}x_3$	$M_1 = x_1 + x_2 + \overline{x_3}$
2	0	1	0	$m_2 = \overline{x_1}x_2\overline{x_3}$	$M_2 = x_1 + \overline{x_2} + x_3$
3	0	1	1	$m_3 = \overline{x_1}x_2x_3$	$M_3 = x_1 + \overline{x_2} + \overline{x_3}$
4	1	0	0	$m_4 = x_1\overline{x_2}\overline{x_3}$	$M_4 = \overline{x_1} + x_2 + x_3$
5	1	0	1	$m_5 = x_1\overline{x_2}x_3$	$M_5 = \overline{x_1} + x_2 + \overline{x_3}$
6	1	1	0	$m_6 = x_1x_2\overline{x_3}$	$M_6 = \overline{x_1} + \overline{x_2} + x_3$
7	1	1	1	$m_7 = x_1x_2x_3$	$M_7 = \overline{x_1} + \overline{x_2} + \overline{x_3}$



Considerando o circuito acima e à direita, as funções **f** e **g** são, respectivamente,

- $\Sigma m(0,1,2,3,6,7,8,9)$  e  $\Sigma m(2,3,6,7,10,14)$ .
  - $\Sigma m(4,5,10,11,12,13,14,15)$  e  $\Sigma m(0,1,4,5,8,9,11,12,13,15)$ .
  - $\Pi M(0,1,2,3,6,7,8,9)$  e  $\Pi M(0,1,4,5,8,9,11,12,13,15)$ .
  - $\Pi M(4,5,10,11,12,13,14,15)$  e  $\Sigma m(2,3,6,7,10,14)$ .
  - $\Pi M(4,5,10,11,12,13,14,15)$  e  $\Pi M(2,3,6,7,10,14)$ .
13. Analise o circuito abaixo e assinale a alternativa que contém a expressão booleana reduzida equivalente.



- $Z = D$
- $Z = A.B.C.D + \overline{A.B.C.D} + \overline{A.D}$
- $Z = (A + \overline{B} + \overline{C} + D).(A + B + C + D).(\overline{A.D})$
- $Z = (A.(\overline{B.C} + B.C) + \overline{A}).D$