

## Álgebra Booleana - 1



Versão para impressão.

$\Rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$

Indique o nome dos elementos lógicos a seguir:



AND



NAND



OR



NOR



XOR



NOT

Tabela verdade

- A tabela verdade a seguir representa qual porta lógica?

A	B	OUT
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$\bar{A}B + A\bar{B} = A \oplus B$$

XOR (ou exclusivo)

- A tabela verdade a seguir representa qual porta lógica?

A	B	OUT
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$\overline{A \cdot B}$$

NAND

A	B	$\overline{A \cdot B}$	$\overline{A \cdot B}$
0	0	1	1
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	0	0

Aplicando a lei da Distributividade na expressão  $A(B + \bar{C} + D)$  se tem:

1.  $A.B + A.C + A.D$
2.  $A.B.C.D$
3.  $A + B + C + D$
- ~~4.  $AB + AC + A.D$~~

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

Aplicando o teorema de DeMorgan na expressão  $\overline{ABC}$ , obtem:

- ~~1.  $\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$~~
2.  $\overline{A + B + C}$
3.  $A + \bar{B} + C\bar{C}$
4.  $A.(B + C)$

$$\overline{xy} = \bar{x} + \bar{y} \text{ (DeMorgan)}$$

Qual simplificação está incorreta:

~~1.  $\overline{(\bar{x} + \bar{y})} = \bar{\bar{x}} * \bar{\bar{y}} = x * \bar{y}$~~

$$2. \bar{x}(\bar{x} + y) = \bar{x}\bar{x} + x.y = 0 + x.y = x.y \checkmark$$

$$3. x.y + x(y + z) = x.y + x.y + z = x.y + z \checkmark$$

$$4. \bar{x}.\bar{y}.z + \bar{x}.y.z + x.\bar{y} = \bar{x}.z(\bar{y} + y) + x.\bar{y} = \bar{x}.z + x.\bar{y} \checkmark$$

$$1. \overline{\bar{x} + \bar{y}} \xrightarrow{\text{DeMorgan}} \overline{\bar{x}} . \overline{\bar{y}} = x . y$$

Qual forma canônica está correta?

$$POS = (\bar{A}) . (\bar{B})$$

$$Q = (A + \bar{B}) (\bar{A} + B)$$

A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

$$SOP = (\bar{A}) + (\bar{B})$$

$$\bar{A} . \bar{B} + A . B = Q$$

1.  $Q = A\bar{B} + A\bar{B}$
2.  $Q = A + B * \bar{A}\bar{B}$
3.  $Q = A.B$
- ~~4.  $Q = \bar{A}.\bar{B} + A.B$~~

Dado a seguinte tabela verdade (entradas A, B e C, e a saída Q):

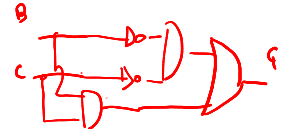
A	B	C	Q
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

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

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

$$\bar{B}\bar{C} + BC$$

A variável 'A' não serve q' nada!



1. Crie uma fórmula em álgebra booleana que represente a tabela via SoP e PoS.
2. Simplifique SoP (interprete o resultado!)
3. Desenhe um circuito usando os ícones da álgebra booleana.

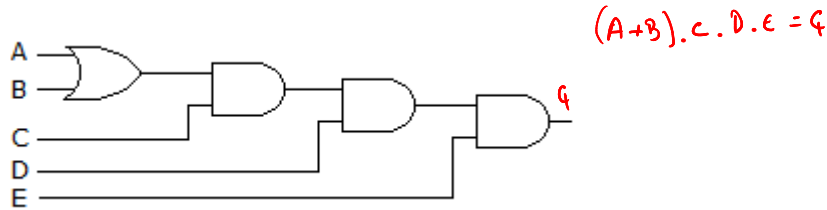
Quantas saídas com 1 existem na tabela verdade que resulta na seguinte fórmula de soma de produtos:

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

Qual das seguintes opções é uma característica importante da forma canônica de soma de produtos?

- ☒ 1. Os circuitos lógicos são reduzidos a nada mais do que simples portas AND e OR. **NOT**
2. Os tempos de atraso são muito reduzidos em relação a outras formas.
3. Nenhum sinal deve passar por mais de dois portas lógicas, não incluindo inversores.
4. O número máximo de portas que qualquer sinal deve passar é reduzido por um factor de dois.

Qual é a expressão em álgebra booleana do seguinte circuito:



Gere a Tabela Verdade das equações a seguir:

1.  $A.B + \overline{B} + A$  ✓  $A.B + \overline{A}.B$
2.  $A \oplus B$  xor
3.  $(A \text{ and } B) \text{ or } C$  ✓  $A.B + C$

A	B	1	2
0	0	1	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

A	B	C	3
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

todo ouger  
que C = '1'  
e que AB = '11'

Converta a seguinte expressão em Soma de Produtos para Produto de Somas:

$$A.B.C + A\bar{B}\bar{C} + A.\bar{B}C + A.B.\bar{C} + \bar{A}.\bar{B}.C$$

1. Faça a tabela verdade
2. Encontre o PoS

Determine os valores de A, B, C e D que fazem a fórmula a seguir ser igual a zero ( $Z = 0$ ).

$Z = \cancel{A} + \cancel{B} + \cancel{C} + \cancel{D}$  "1010", qualquer outra combinação não zera z

Qual das seguintes propriedades da álgebra booleana é falsa:

1.  $A.(\bar{A} + B) = A.B$  ✓  $A(\bar{A} + B) = \cancel{A}\bar{A} + AB = AB$
2.  $A + (A.B) = A$  ✗
3.  $A + \bar{A} = 1$
4.  $A.A = A$

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

$$\bar{B}\bar{C} + B\bar{C} + \bar{A}.B.C$$

$$\bar{C}.(\bar{B}+B) + \bar{A}.B.C$$

$$\bar{C} + \bar{A}.B.C //$$

Simplifique a seguinte expressão:

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

Encontre as equações para os mapas de Karnaugh a seguir:

$$B + A$$

AB/ C	00	01	11	10
0		1	1	1
1		1	1	1

AB/ C	00	01	11	10
0		1		1
1	1			1

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

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

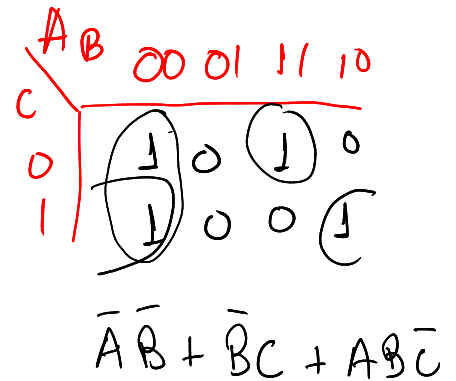
AB/ CD	00	01	11	10
00	1			1
01				1
11				
10		1	1	

AB/ CD	00	01	11	10
00	1		1	1
01			1	1
11			1	1
10	1	1	1	1

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

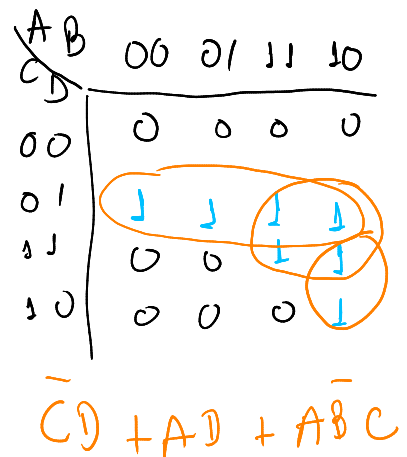
Crie o mapa de Karnaugh e encontre a equação da tabela verdade a seguir.

A	B	C	OUT
0	0	0	1
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	0



Crie o mapa de Karnaugh da tabela verdade de quatro entradas.

A	B	C	D	OUT
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1



Crie o mapa de Karnaugh para a expressão a seguir e simplifique:

$$ABC\bar{D} + \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A} + \bar{B} + \bar{C} + \bar{D}$$

A seguinte expressão foi resultado da forma canônica do produto de somas de uma tabela verdade para a produção de um circuito lógico. O objetivo é simplificar a álgebra booleana dessa lógica para o menor número possível de portas, porém visivelmente quem fez essa fórmula não percebeu que se tivesse feito a soma de produtos já partiria com um número menor de termos. Converta essa fórmula para a soma de produtos e minimize ela.

$$(A+B+C) * (A+B+\bar{C}) * (A+\bar{B}+C) * (\bar{A}+B+C) * (\bar{A}+\bar{B}+C)$$

000    001    010    100    110

Acabou? Os exercícios não param por aqui, tem a parte 2!

tabela  
verdade

A	B	C	q
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

$$q = \bar{A}\bar{B}C + A\bar{B}C + ABC$$

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