

# Sistemas Digitais e Microprocessadores

## **Álgebra Booleana e Simplificação**

# Propriedades

## Leis básicas da álgebra booleana

Comutativa:

$$A + B = B + A \text{ e } A \cdot B = B \cdot A$$

Associativa:

$$A + (B + C) = (A + B) + C \text{ e } A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$$

Distributiva:

$$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$$

## Regras da álgebra booleana

1:  $A + 0 = A$

5:  $A + A = A$

9:  $\overline{\overline{A}} = A$

2:  $A + 1 = 1$

6:  $A + \overline{A} = 1$

10:  $A + A \cdot B = A$

3:  $A \cdot 0 = 0$

7:  $A \cdot A = A$

11:  $A + \overline{A} \cdot B = A + B$

4:  $A \cdot 1 = A$

8:  $A \cdot \overline{A} = 0$

12:  $(A + B) \cdot (A + C) = A + B \cdot C$

### Adição Booleana

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 1$$

### Multip. Booleana

$$0 \cdot 0 = 0$$

$$0 \cdot 1 = 0$$

$$1 \cdot 0 = 0$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

Complemento

$$\overline{0} = 1$$

$$\overline{1} = 0$$

# Simplificação por Propriedade

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

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

Colocando os termos  $A\bar{B}$   
e  $AC$  em evidência:

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

E usando as regras 6 e 4:

$$S = \bar{A}B.1 + AC.1$$

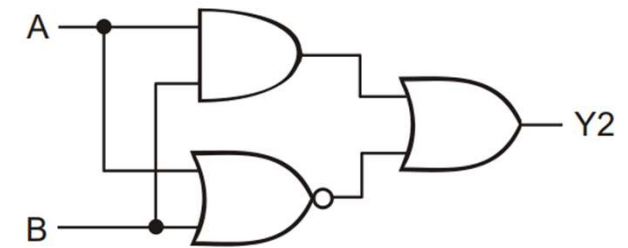
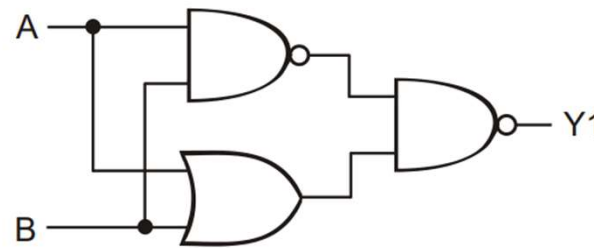
$$S = \bar{A}.B + A.C$$

$$4: A \cdot 1 = A$$

$$6: A + A = 1$$

# Exercícios

1. Prove que os circuitos são equivalentes utilizando manipulação algébrica.



$$Y1 = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}} \cdot (A + B)$$

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

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

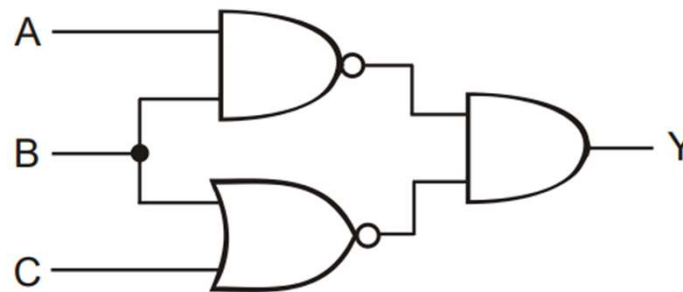
$$Y2 = A \cdot B + \overline{A + B}$$

=

Obs: outra forma de provar a equivalência lógica seria através das tabelas verdade

# Exercícios

2. Simplifique o circuito. Para observar que os circuitos original e simplificado são realmente equivalentes, obtenha as tabelas verdade de cada um. As tabelas verdades devem ser iguais.



$$Y = \overline{A \cdot B} \cdot \overline{B \cdot C}$$

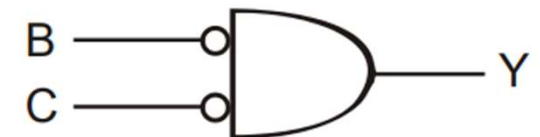
$$(\overline{A+B}) \cdot \overline{B \cdot C}$$

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

$$\overline{B \cdot C} \cdot (\overline{A} + 1)$$

$$\overline{B \cdot C}$$

A	B	C	$\overline{AB}$	Simplif. $\overline{B \cdot C}$	Original $\overline{AB \cdot B \cdot C}$
0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0



# Exercícios

3. Simplifique as equações lógicas

a)  $Y = AB + A(B+C) + B(B+C)$

$$AB + AB + AC + BB + BC$$

$$AB + AC + B + BC$$

$$B(1+A+C) + AC$$

$$B1 + AC$$

$$B + AC$$

b)  $Y = (A\bar{B}(C + BD) + \bar{A}\bar{B})C$

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

$$(A\bar{B}C + 0 + \bar{A}\bar{B})C$$

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

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

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

$$\bar{B}C1$$

$$\bar{B}C$$

# Exercícios

## 3. Simplifique as equações lógicas

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

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

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

$$A(1 + C + \bar{B}) + \bar{B}C$$

$$A1 + \bar{B}C$$

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

d)  $Y = AB + \bar{A}\bar{B}C + A$

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

$$1(AB + C) + A$$

$$AB + C + A$$

$$A(1 + B) + C$$

$$A1 + C$$

$$A + C$$

# Exercícios

3. Simplifique as equações lógicas

$$e) Y = \bar{A}\bar{B}C + \overline{A+B+\bar{C}} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D$$

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

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

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

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

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

$$\bar{A}\bar{B}(1(C+D))$$

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



# DATASHEET

DATASHEET ou FOLHA DE DADOS:

Documento do qual se verifica as características de um componente eletrônico. Em sistemas digitais, em sua maioria, os CI (Circuitos Integrados)

Para familiarizar vamos verificar a família 74XX

7432

7401

7421

7400

[7400 Datasheet, PDF - Alldatasheet](#)