

Álgebra Booleana – Resumo (parte 3)

Expressões Equivalentes

Quando duas expressões booleanas diferentes tem como resultado a mesma tabela verdade, dizemos que essas expressões são equivalentes, ou seja, implementam a mesma função. Veja exemplos a seguir.

Exemplo 1

A expressão $\overline{A \cdot B}$ é equivalente à expressão $\overline{A} + \overline{B}$

Vamos calcular a tabela verdade das duas expressões.

Calculando a tabela verdade da expressão $\overline{A \cdot B}$

Calculando para $A=0$ e $B=0$

$$Y = \overline{0 \cdot 0}$$

$$Y = \overline{0}$$

$$Y = 1$$

Calculando para $A=0$ e $B=1$

$$Y = \overline{0 \cdot 1}$$

$$Y = \overline{0}$$

$$Y = 1$$

Calculando para $A=1$ e $B=0$

$$Y = \overline{1 \cdot 0}$$

$$Y = \overline{0}$$

$$Y = 1$$

Calculando para $A=1$ e $B=1$

$$Y = \overline{1 \cdot 1}$$

$$Y = \overline{1}$$

$$Y = 0$$

Portanto, a tabela verdade da expressão $\overline{A \cdot B}$ fica assim:

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

Agora vamos calcular a tabela-verdade da expressão $\overline{A} + \overline{B}$

Calculando a tabela verdade da expressão $\overline{A+B}$

Calculando para $A=0$ e $B=0$

$$Y = \overline{0+0}$$

$$Y = \overline{1+1}$$

$$Y = \overline{1}$$

Calculando para $A=0$ e $B=1$

$$Y = \overline{0+1}$$

$$Y = \overline{1+0}$$

$$Y = \overline{1}$$

Calculando para $A=1$ e $B=0$

$$Y = \overline{1+0}$$

$$Y = \overline{0+1}$$

$$Y = \overline{1}$$

Calculando para $A=1$ e $B=1$

$$Y = \overline{1+1}$$

$$Y = \overline{0+0}$$

$$Y = \overline{0}$$

Portanto a tabela verdade da expressão $\overline{A+B}$ fica assim:

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

Ou seja, as duas tabelas-verdade ficaram iguais, portanto as duas expressões são **EQUIVALENTES**.

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

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

Exemplo 2

A expressão $\overline{A+B}$ é equivalente à expressão $\overline{A} \cdot \overline{B}$

Vamos calcular a tabela verdade das duas expressões.

Calculando a tabela verdade da expressão $\overline{A+B}$

Calculando para $A=0$ e $B=0$

$$Y = \overline{0+0}$$

$$Y = \overline{0}$$

$$Y = 1$$

Calculando para $A=0$ e $B=1$

$$Y = \overline{0+1}$$

$$Y = \overline{1}$$

$$Y = 0$$

Calculando para $A=1$ e $B=0$

$$Y = \overline{1+0}$$

$$Y = \overline{1}$$

$$Y = 0$$

Calculando para $A=1$ e $B=1$

$$Y = \overline{1+1}$$

$$Y = \overline{1}$$

$$Y = 0$$

Portanto a tabela verdade da expressão $\overline{A+B}$ fica assim:

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

Agora vamos calcular a tabela-verdade da expressão $\overline{A} \cdot \overline{B}$

Calculando a tabela-verdade da expressão $\overline{A} \cdot \overline{B}$

Calculando para $A=0$ e $B=0$

$$Y = \overline{0} \cdot \overline{0}$$

$$Y = 1 \cdot 1$$

$$Y = 1$$

Calculando para $A=0$ e $B=1$

$$Y = \overline{0} \cdot \overline{1}$$

$$Y = 1 \cdot 0$$

$$Y = 0$$

Calculando para $A=1$ e $B=0$

$$Y = \overline{1} \cdot \overline{0}$$

$$Y = 0 \cdot 1$$

$$Y = 0$$

Calculando para $A=1$ e $B=1$

$$Y = \overline{1} \cdot \overline{1}$$

$$Y = 0 \cdot 0$$

$$Y = 0$$

Portanto a tabela-verdade da expressão $\overline{A} \cdot \overline{B}$ fica assim:

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

Ou seja, as duas tabelas-verdade ficaram iguais, portanto as duas expressões são **EQUIVALENTES**.

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

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

Exemplo 3

As expressões $A.B$ e $\overline{\overline{A+B}}$ possuem a mesma tabela verdade, portanto, são expressões equivalentes.

$A.B$ é equivalente a $\overline{\overline{A+B}}$

A	B	$A.B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

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

Exemplo 4

As expressões $A+B$ e $\overline{\overline{A.B}}$ possuem a mesma tabela verdade, portanto, são expressões equivalentes.

$A+B$ é equivalente a $\overline{\overline{A.B}}$

A	B	$A+B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

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

Expressões NÃO equivalentes - CUIDADO

Em outros casos, expressões que parecem ser equivalentes, na verdade não são. Veja exemplos abaixo:

Exemplo 5

A expressão $\overline{A \cdot B}$ não é equivalente à expressão $\overline{A} \cdot \overline{B}$

$\overline{A \cdot B}$ é diferente de $\overline{A} \cdot \overline{B}$

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

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

Exemplo 6

A expressão $\overline{A+B}$ não é equivalente à expressão $\overline{A} + \overline{B}$

$\overline{A+B}$ é diferente de $\overline{A} + \overline{B}$

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

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