

Sistemas Digitales

Algebra Booleana y Simplificación Lógica:

Teoremas de DeMorgan

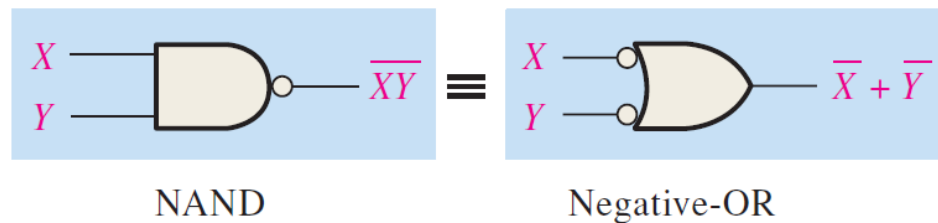
Primer Teorema de DeMorgan

$$\overline{XY} = \bar{X} + \bar{Y}$$

El complemento de un producto de variables es igual a la suma de los complementos de las variables.

O dicho de otra manera,

El complemento de dos o más variables a las que se aplica la operación AND es equivalente a aplicar la operación OR a los complementos de cada variable.



Inputs		Output	
X	Y	\overline{XY}	$\bar{X} + \bar{Y}$
0	0	1	1
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	0	0

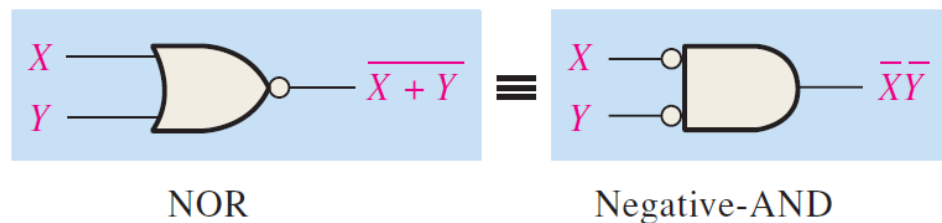
Segundo Teorema de DeMorgan

$$\overline{X + Y} = \bar{X}\bar{Y}$$

El complemento de una suma de variables es igual al producto de los complementos de las variables.

O dicho de otra manera,

El complemento de dos o más variables a las que se aplica la operación OR es equivalente a aplicar la operación AND a los complementos de cada variable.



Inputs		Output	
X	Y	$\overline{X + Y}$	$\bar{X}\bar{Y}$
0	0	1	1
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	0	0

Ejemplo: Aplicar los teoremas de DeMorgan a las expresiones

$$\overline{XYZ} \text{ , } \overline{X + Y + Z} \text{ , } \overline{WXYZ} \text{ y } \overline{W + X + Y + Z}$$

- $\overline{XYZ} = \bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z}$
- $\overline{X + Y + Z} = \bar{X}\bar{Y}\bar{Z}$
- $\overline{WXYZ} = \bar{W} + \bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z}$
- $\overline{W + X + Y + Z} = \bar{W}\bar{X}\bar{Y}\bar{Z}$

Ejercicios:

Simplificar las siguientes expresiones y dibujar los circuitos que representan a la expresión original y la simplificada.

1. $\overline{(AB + C)(A + BC)}$

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

3. $\overline{ABC + DEF}$

4. $\overline{A\bar{B} + \bar{C}D + EF}$

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

6. $\overline{(\bar{A} + B) + CD}$

7. $\overline{(A + B)\bar{C}\bar{D} + E + \bar{F}}$