

ELECTRÓNICA DIGITAL



NOCIONES DE ÁLGEBRA BOOLEANA

CIRCUITO LÓGICO DE UNA FUNCIÓN BOOLEANA

CIRCUITO LÓGICO DE UNA FUNCIÓN BOOLEANA



Un ***circuito lógico*** es cualquier circuito que se comporte de acuerdo a un conjunto de reglas lógicas. En el ámbito de la electrónica digital, un ***circuito lógico*** es aquel que ejecuta funciones de procesamiento y control de información en código binario mediante operaciones lógicas.

Esquemáticamente, un circuito lógico es la representación gráfica de una proposición lógica, que posteriormente definiremos y estudiaremos, pero para la representación esquemática y análisis de los circuitos lógicos se utilizan un conjunto de elementos llamados *operadores lógicos gráficos* que, como su nombre indica, son la representación gráfica o equivalente gráfico de los operadores booleanos, y se conocen comúnmente como *compuertas o puertas lógicas*, las cuales se dibujan de forma interconectada con la finalidad de obtener un resultado binario deseado a la salida del circuito, para un conjunto de valores binarios introducidos a la entrada del mismo.

OPERADORES LÓGICOS GRÁFICOS (COMPUERTAS LÓGICAS)










Los operadores lógicos booleanos se representan gráficamente mediante componentes lógicos conocidos **como compuertas o puertas lógicas**.

COMPUERTA LÓGICA: Es una representación gráfica de los operadores lógicos booleanos básicos y auxiliares, la cual produce un nivel lógico de salida relacionando una o más variables (niveles lógicos) de entrada mediante las operaciones booleanas. Las compuertas lógicas a su vez se representan a través de símbolos específicos para cada tipo de compuerta. Físicamente, las compuertas lógicas son circuitos electrónicos de uno más terminales de entrada y uno o más terminales de salida, conformados internamente por transistores, y que tienen como principal característica que generan una señal por el terminal de salida de acuerdo a una operación booleana entre las señales que son aplicadas por los terminales de entradas de la compuerta.

Las compuertas lógicas (nombre, símbolo y operación lógica correspondiente) se presentan en la siguiente tabla:

OPERADORES LÓGICOS GRÁFICOS (COMPUERTAS LÓGICAS)



NOMBRE	SÍMBOLO	OPERACIÓN BOOLEANA
OR		$F = A + B$
AND		$F = A \cdot B$
NOT		$F = \bar{A}$
NOR		$F = \overline{A + B}$
NAND		$F = \overline{A \cdot B}$
XOR		$F = A \oplus B$
XNOR		$F = \overline{A \oplus B}$

REPRESENTACIÓN DE FUNCIONES BOOLEANAS MEDIANTE COMPUERTAS LÓGICAS



Las funciones booleanas pueden ser representadas gráficamente a través de compuertas lógicas, dibujando de forma interconectada los equivalentes gráficos de los operadores booleanos, formando un circuito denominado **circuito lógico**. Las entradas del circuito son las variables de entrada de la función booleana, y la salida del circuito es la variable de salida de la función booleana. Podemos decir entonces que un circuito lógico es la representación gráfica en forma circuital, mediante compuertas lógicas, de una función booleana en su forma algebraica

No existen reglas generales rígidas establecidas para representar una función booleana mediante compuertas lógicas, es decir, para dibujar el circuito lógico de una función booleana, sin embargo, hay un conjunto de pasos más o menos normalizados que se pueden seguir de manera de obtener y presentar un circuito lógico que sea comprensible:

REPRESENTACIÓN DE FUNCIONES BOOLEANAS MEDIANTE COMPUERTAS LÓGICAS



1. Se escribe las variables de entrada a la izquierda en forma vertical.
2. Se dibuja una compuerta lógica por cada operador booleano que relacione dos variables de entrada en la función booleana, y se trazan líneas horizontales desde cada par de variables relacionadas hasta su correspondiente compuerta lógica.
3. Se dibuja una compuerta lógica por cada operador booleano que relacione dos términos en la función y se trazan líneas horizontales desde cada compuerta correspondiente a un término hasta la compuerta que relacione dichos términos.
4. Sin un término de la función está formado por más de dos variables, se combinan los pasos 2 y 3.
5. En el paso 1, también se pueden escribir las variables en forma horizontal en la parte superior izquierda y se trazan líneas verticales hacia abajo que sirvan de conector para unir las variables a sus correspondientes compuertas. De esta forma se puede facilitar el conexionado, sobre todo si la función es muy complicada.
6. Este procedimiento se puede aplicar para compuertas de dos entradas solamente.

REPRESENTACIÓN DE FUNCIONES BOOLEANAS MEDIANTE COMPUERTAS LÓGICAS



Ejemplos: Representar mediante compuertas lógicas las siguientes funciones booleanas

1.- $F_1 = (\bar{A} + B) + \overline{CD}$

2.- $F_2 = \bar{B} + \bar{A}C$

