

Fundamentos de álgebra Booleana

El álgebra booleana es el álgebra de la lógica. Fue creada por el matemático inglés George Boole (1815 – 1864), quien dio a conocer su trabajo en su libro Una investigación de las Leyes del Pensamiento, 1854.

Hacia 1940, Claude E. Shannon en los laboratorios Bell Telephone, demostró que las propiedades básicas de combinaciones en serie y paralelo de elementos biestables podían ser representados por esta álgebra.

El álgebra booleana es la mejor herramienta conocida para el análisis y el diseño de sistemas lógicos, entre los cuales, las computadoras electrónicas digitales han llegado a ocupar un lugar preponderante.

Variables Booleanas

Una variable booleana o lógica, puede tomar solo dos valores diferentes que se pueden representar como 0 y 1; falso o verdadero, prendido o apagado. El nombre por medio del cual se referencia a una variable booleana es una letra mayúscula o minúscula, la cual puede tener subíndice, por ejemplo: A, a, Za, Z.

Operaciones Básicas

Existen tres operaciones básicas en el álgebra booleana, son: AND, OR, NOT.

Operación AND

Su representación: $A * B = AB = A \text{ and } B$

TABLA DE VERDAD

A	B	A*B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

OPERACIÓN AND

De la tabla se puede observar que el resultado de la operación AND será 1 solo cuando ambos OPERANDOS o valores sean 1, se puede ver como una multiplicación, intercesión

SÍMBOLO



OPERACIÓN OR

TABLA DE VERDAD

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

OPERACIÓN OR

De la tabla se puede observar que el resultado de la operación OR será 1 bastando que uno de los operandos o valores sean 1, se puede ver como una suma o unión.

SÍMBOLO



OPERACIÓN NOT

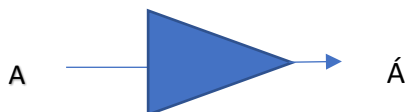
TABLA DE VERDAD

A	Á
0	1
1	0

OPERACIÓN NOT

De la tabla se puede observar que el resultado de la operación NOT será 1 solo si operandos o valores sean 0, y viceversa.

SÍMBOLO



Jerarquía de las Operaciones

Al evaluar una expresión booleana, deben realizarse las operaciones de acuerdo con su nivel jerárquico, realizando primero la de mayor jerarquía. Si existen paréntesis, deben resolverse primero los mas internos y trabajar hacia afuera.

En ausencia de paréntesis, la jerarquía de las operaciones es, de mayor a menor, la siguiente: 1.- Operación NOT

2.- Operación AND

3.- Operación OR

Ejercicio:

1.- $A (BC' + C'(B' + A')) + A'B$

Solución:

$A (BC' + C'B' + C'A') + A'B$

$ABC' + AC'B' + \mathbf{A A'C'} + A'B$ (la expresión de $A A'$ su resultado es cero, ya que la compuerta AND es una multiplicación o intersección, por lo tanto su resultado sería cero independiente de los valores que tengan, ya que sus valores son opuestos)

$ABC' + AB'C' + A'B$

De este ejercicio podemos obtener su tabla de verdad, su solución será válido cuanto el termino existe, colocamos todos los posibles valores y confirmamos con "1" cuando este resultado aparece

TABLA DE VERDAD

A	B	C	F	SOLUCIÓN BOOLEANA	SOLUCIÓN ALGEBRAICA
0	0	0			
0	0	1			
0	1	0	1	$A'B$	2
0	1	1	1	$A'B$	3
1	0	0	1	$AB'C'$	4
1	0	1			
1	1	0	1	ABC'	6
1	1	1			

SOLUCIÓN BOOLEANA; $F: ABC' + AB'C' + A'BC + A'BC'$

SOLUCIÓN ALGEBRAICA- $F: (2, 3, 4, 6)$

SOLUCIÓN CIRCUITO

