Algebra de Boole

El álgebra de Boole estudia a las variables lógicas, una variable lógica es aquella que posee dos estados (0 o 1), dos niveles de tensión 5 Volts o 0 Volts, dos frecuencias, una llave cerrada o abierta etc.

En general llamaremos a las variables lógicas con las primeras letras del abecedario y a las funciones con las ultimas.

Funciones Lógicas

Suma Lógica , Función “or” u “o”

La suma lógica de dos variables A, B es verdadera sí y solo sí, A es verdadera o B es verdadera o ambas son verdaderas.

Z = A + B

Tabla de Verdad

B A Z

0 0 0

0 1 1

1 0 1

1 1 1

Producto Lógico, Función “and” o “y”

El producto lógico de dos variables A, B es verdadero sí y solo sí, A es verdadero y B es verdadero.

Z = A . B

Tabla de Verdad

B A Z

0 0 0

0 1 0

1 0 0

1 1 1

Función “negación“o “not”

La negación de una variable A es verdadera sí y solo sí, A es Falso.

Z = A

Tabla de Verdad

A Z

1 0

0 1

Función “o exclusiva” u “Exor”

La función o exclusiva de dos variables A, B es verdadera si y solo sí, A es verdadera o B es verdadera.

La función es falsa cuando A y B son verdaderas y obviamente cuando ambas son falsas.

Z = A https://es.vector.me/files/images/1/9/191254/logic_xor_symbol_clip_art.jpg B

Tabla de Verdad

B A Z

0 0 0

0 1 1

1 0 1

1 1 0

Todas las funciones que vimos y postulados que veremos son extensibles a mas variables.

Teorema

Un **teorema** es una proposición que afirma una verdad demostrable matemáticamente.

Postulado

Principio que se admite como cierto sin necesidad de ser demostrado y que sirve como base para otros razonamientos.

Postulados y teoremas del algebra de Boole

Propiedad conmutativa: Tanto la suma lógica como el producto lógico son conmutativos.

A + B = B + A

A . B = B . A

Propiedad distributiva: El producto lógico es distributivo con respecto a la suma lógica y viceversa.

A . ( B + C ) = ( A . B ) + ( A . C )

A + ( B . C ) = ( A + B ) . ( A + C )

Propiedad asociativa: La suma lógica y el producto lógico son asociativas

A + B + C = ( A + B ) + C = A + ( B + C )

A . B . C = ( A . B ) . C = A . ( B . C )

Elemento invariante: El elemento invariante en la suma lógica es el 0 y en el producto es el 1.

A + 0 = A A . 1 = A

Propiedad del complemento: Si para una variable cualquiera A se puede obtener otra A, cuyo valor es siempre complementario del valor de la primera, ambas verificarán las siguientes expresiones.

A + A = 1 A . A = 0

Doble Negación: La doble negación implica afirmación

A = A

Anulación de variables

A + 1 = 1 A . 0 = 0

Propiedad de Idem potencia

A + A = A A . A = A

Ley de absorción

A + ( A . B ) = A A . ( A + B ) = A

Ley de Morgan

A + B = A . B

A . B = A + B

Tabla de Verdad

La tabla de verdad es una de las formas de representar una función, en ella se encuentran a la izquierda todas las combinaciones posibles de las variables y a la derecha el valor de la función para cada caso.

Si Z posee 3 variables C B A esta podría ser su tabla de verdad.

C B A Z

0 0 0 1

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

Se dice que dos funciones son iguales cuando poseen igual tabla de verdad.

Demostrar que las siguientes expresiones son verdaderas mediante su T.V.

1. ( A + B ) = A . B
2. ( A . B ) = A + B
3. (A https://es.vector.me/files/images/1/9/191254/logic_xor_symbol_clip_art.jpg B ) = A . B + A . B
4. (A https://es.vector.me/files/images/1/9/191254/logic_xor_symbol_clip_art.jpg B) = A . B + A . B