

Álgebra Booleana

Matemáticas Discretas

José Valencia

Computación 1º Ciclo

¿Qué es Álgebra Booleana?

El álgebra booleana es una rama de las matemáticas que trabaja con valores lógicos, normalmente:

- 1 = Verdadero (V)
- 0 = Falso (F)

A su vez trabaja con tres operadores:

- AND
- OR
- NOT

Tablas de Verdad (AND, OR, NOT)

AND

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

OR

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

NOT

A	A'
1	0
0	1

Leyes de Álgebra Booleana

- Idempotencia
- Conmutatividad
- Asociatividad
- Ley de Identidad
- Ley del Elemento Dominante
- Ley de Absorción
- Doble Negación
- Leyes Distributivas
- Leyes de Morgan

Ley de Idempotencia

Una operación aplicada dos veces al mismo valor produce el mismo valor.

$$A * A = A$$

$$A + A = A$$

Ley de Comutatividad

El orden de los elementos no altera el resultado.

$$A * B = B * A$$

$$A + B = B + A$$

Ley de Asociatividad

Cuando hay varias operaciones iguales, no importa la forma de agruparlas.

$$(A * B) * C = A * (B * C)$$

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

Ley de Identidad

Un valor que, al operar con otro, lo deja igual.

$$A * 1 = A$$

$$A + 0 = A$$

Ley del Elemento Dominante

Un valor que, al operar, domina el resultado sin importar el otro.

$$A * 0 = 0$$

$$A + 1 = 1$$

Ley de Absorción

Una operación absorbe a otra más compleja y la simplifica.

$$A + (A * B) = A$$

$$A * (A + B) = A$$

Doble Negación

Negar dos veces devuelve el valor original.

$$(A')' = A$$

Leyes Distributivas

Permiten distribuir una operación dentro de otra.

$$A * (B + C) = (A * B) + (A * C)$$

$$A + (B * C) = (A + B) * (A + C)$$

Leyes de Morgan

La negación invierte las operaciones.

$$(A * B)' = A' + B'$$

$$(A + B)' = A' * B'$$



Conclusión

- El Álgebra Booleana es una herramienta fundamental tanto en la lógica matemática como en la electrónica digital, ya que permite representar y manipular valores binarios mediante operaciones simples como AND, OR y NOT. Las leyes del álgebra booleana establecen igualdades que siempre se cumplen y facilitan la simplificación de expresiones.