1-10-2015



**LABORATORIO (ALGEBRA DE BOOLE)**

Electrónica Digital

ANDERSON STIVEN BARBOSA YISED DAYANA CASTILLO

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

**OBJETIVOS**

Teniendo en cuenta que los circuitos digitales o lógicos operan de forma binaria, emplear al álgebra de Boole como fundamento teórico para el análisis, diseños y descripción del fundamento de las compuertas lógicas que son los circuitos lógicos fundamentales.

**MARCO TEORICO**

En la actualidad, el álgebra de Boole se aplica de forma generalizada en el ámbito del diseño electrónico. [Claude Shannon](https://es.wikipedia.org/wiki/Claude_Shannon) fue el primero en aplicarla en el diseño de circuitos de conmutación eléctrica biestables, en [1948](https://es.wikipedia.org/wiki/1948). Esta lógica se puede aplicar a dos campos:

* Al análisis, porque es una forma concreta de describir cómo funcionan los circuitos.
* Al diseño, ya que teniendo una función aplicamos dicha álgebra, para poder desarrollar una implementación de la función.

En [Lógica binaria](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3gica_binaria) se suele emplear la notación (\{0,1\}, \bar{}, + , \cdot) , común en la tecnología digital, siendo la forma más usual y la más cómoda de representar.

Por ejemplo las leyes de Morgan se representan así:

 \overline {a + b}= \bar {a} \cdot \bar {b} \, 

 \overline {a \cdot b} = \bar {a}+ \bar {b} \, 

Cuando el álgebra de Boole se emplea en electrónica, suele emplearse la misma denominación que para las [puerta lógica](https://es.wikipedia.org/wiki/Puerta_l%C3%B3gica) AND (Y), OR (O) y NOT (NO), ampliándose en ocasiones con X-OR (O exclusiva) y su negadas NAND (NO Y), NOR (NO O) y X-NOR (equivalencia). Las variables pueden representarse con letras mayúsculas o minúsculas, y pueden tomar los valores {0, 1}

Empleando esta notación las leyes de Morgan se representan:

 \mbox{NOT }(a \mbox{ OR } b)= \mbox{NOT } a \mbox{ AND } \mbox{NOT } b \, 

 \mbox{NOT }(a \mbox{ AND } b) = \mbox{NOT } a \mbox{ OR } \mbox{NOT } b \, 

En su aplicación a la [lógica](https://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3gica) se emplea la notación  \land \lor \lnot y las variables pueden tomar los valores {F, V}, falso o verdadero, equivalentes a {0, 1}

Con la notación lógica las leyes de Morgan serían así:

 \lnot {(a \lor b)}= \lnot {a}  \land \lnot {b} \, 

 \lnot {(a \land b)} = \lnot {a} \lor \lnot {b} \,   
  
En el formato de [Teoría de conjuntos](https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_conjuntos) el Álgebra de Boole toma el aspecto:  (\mathcal{P}(U), \sim, \cup , \cap) 

En esta notación las leyes de Morgan serían así:

 \sim {(a \cup b)} = \; \sim {a} \; \cap \sim {b} \, 

 \sim {(a \cap b)} = \; \sim {a} \; \cup \sim {b} \, 

Otra forma en el [álgebra de conjuntos](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81lgebra_de_conjuntos) del Álgebra de Boole, las leyes de Morgan serían así:

 {(A \cup B)}^C = \; {A}^C \cap {B}^C 

 {(A \cap B)}^C = \; {A}^C \cup {B}^C 

**PROPIEDADES**

ASOCIATIVA:

**1.** F = A+B+C+D = (A+B) + (C+D)

**2.** A (BC) = (AB) C = ABC

CONMUTATIVA:

**1.** F = ABCD = BCAD

**2.** F = A + B + C + D = B + D + A + C

**3.** F = A + (BC) = (BC) + A

DISTRIBUTIVA:

**1.** La multiplicación es distributiva con respecto a la suma:

A + (BC) = AB + AC

**2.** Distribución de la suma respecto al producto:

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

**FORMAS CANONICAS**

PRIMERA FORMA CANONICA:

**1.** Llamada también suma de productos

**2.** Llamada también Minterms

**3.** En la función de salida se escoge el prendido (1)

**4.** Ejemplo: A B’ C + A’ BC + A B’ C’ + A B C

SEGUNDA FORMA CANONICA:

**1.** Llamada también producto de sumas

**2.** Llamada también Maxterms

**3.** En la función de salida se escoge el apagado (0)

**4.** Ejemplo: (A + B + C’) (A’ + B’ + C) (A’ + B’ + C’) (A+ B + C)

**MATERALES**

1. 1 Protoboard.
2. 1 Switch dip
3. 1 Bateria 9 vol
4. 4 Resistencias
5. Cable
6. 1 Compuerta Logica And
7. 1 Compuerta Logica Or
8. 1 Bombillo Led

**FUNCIÓN**

Diseñe un circuito lógico que tengan 3 entradas **A B C** y cuya salida se alta cuando la mayor parte de las entradas sean altas.

F1 = A’BC + AB’C + ABC’ + ABC

**FUNCIÓN (SIMPLIFICADA)**

F1 = A’BC + AB’C + ABC’ + ABC  
F1 = AB ( C + C’ ) + A’BC + AB’C   
F1 = AB + A’BC + AB’C  
F1 = B( A+A’C ) + AB’C  
F1 = B( A + C) + AB’C  
F1 = AB + BC + AB’C  
F1 = C ( B + AB’) + AB  
F1 = C ( A + B ) + AB  
F1 = AB + AC + AB

**TABLA DE VERDAD**

A'BC+AB'C+ABC'+ABC

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | S |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

**DISEÑO LOGICO (SIMULACIÓN)**



AB

A

AB + CB

B

AB+AC+BC

CB

C

AC

**CONCLUSIONES**

Es de gran determinación poder conocer el álgebra de Boole, puede simplificar grandes ecuaciones y hacer que el circuito sea más fácil de manejar.

De lo anterior el álgebra de Boole tiene Teoremas que pueden facilitar al uso de manejo.

**WEBGRAFIA**

* [**https://electivadago.milaulas.com/pluginfile.php/727/mod\_resource/content/1/Algebra\_de\_Boole\_Simplificacion.pdf**](https://electivadago.milaulas.com/pluginfile.php/727/mod_resource/content/1/Algebra_de_Boole_Simplificacion.pdf)
* [**https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81lgebra\_de\_Boole#Historia**](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81lgebra_de_Boole#Historia)
* [**http://serbal.pntic.mec.es/~cmunoz11/boole.pdf**](http://serbal.pntic.mec.es/~cmunoz11/boole.pdf)
* **http://www.esi2.us.es/~jaar/Datos/FIA/T3.pdf**