



# Lógica Digital

José Armando Sarango Cuenca.

2024-11-24

## 1 Objetivos de Aprendizaje

- Comprender las operaciones del álgebra de Boole
- Comprender la estructura de un computador
- Diseñar circuitos combinacionales simples
- Ejercitar reducción con mapa de K.
- Ejercitar uso de Emacs

## 2 Instrucciones

1. Completar el desarrollo de los ejercicios propuestos
2. Subir al aula virtual su archivo .org y el .pdf generado

## 3 Ejercicios

1. A partir de la tabla de verdad de la compuerta OR exclusiva de dos entradas obtenga la función booleana como SOP (min-términos).

- Complete la siguiente tabla. Después de modificar la tabla ejecutar `C-c C-c` o dar un `TAB` para que la tabla se ajuste automáticamente
- Escriba la expresión en SOP usando  $\text{\LaTeX}$

La Tabla de la XOR es:

A	B	$A \oplus B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

A partir de la Tabla, en SOP,  
 $A = 0, B = 1$  y  $A = 1, B = 0$

– El termino es

$$A \oplus B = \overline{A}B + A\overline{B}$$

1. Para el ejercicio anterior obtenga la representación en POS (max-términos).

•

$$A = 0, B = 0$$

y  $A = 1, B = 1$

- 

$$A \oplus B = (A + B) * (\bar{A} + \bar{B})$$

2. ¿Puede representar el circuito sólo con compuertas NAND?

- Utilice las leyes de Morgan para obtener una representación sólo con compuertas NAND. Recuerde que una compuerta NAND es una compuerta AND negada.  
El siguiente código de  $\text{\LaTeX}$  permite alinear una ecuación con respecto de un símbolo. Realice las sustituciones de acuerdo al enunciado y obtenga la expresión en compuertas NAND.

$$F = x^2 - y^2$$

$$F = (x - y)(x + y)$$

- Respuesta:

$$x - y = \overline{xy}$$

$$= \overline{xx}$$

$$x + y = \overline{\overline{xy}}$$

$$= \overline{xy}$$

$$F = (x - y)(x + y)$$

$$F = \overline{xy\overline{xy}}$$

1. Simplificar  $F = ACD + BCD$ . Resp:  $CD(A+B)$

De igual manera se puede usar el siguiente código  $\text{\LaTeX}$  para escribir el desarrollo matemático

$$F = ACD + \bar{A}BCD$$

$$F = ACD + \bar{A}BCD$$

$$F = CD(AC + \bar{A}BC) \quad (\text{Factorización de } CD)$$

$$F = CD((A + \bar{A})B + AC) \quad (\text{Distribución})$$

$$F = CD(A + B) \quad (\text{Propiedad del complemento: } A + \bar{A} = 1)$$

De acuerdo a la tabla de reglas del álgebra de Boole ¿qué reglas ha utilizado? Use M-RET (i.e. ALT-ENTER) para producir el siguiente ítem numerado una vez que ha terminado el anterior

1. Regla de factorización
2. Regla del complemento
3. Regla de simplificación

1. Simplificar  $F = ABC + A\bar{B}\bar{A}\bar{C}$ . R:  $A(\bar{B} + C)$

$$F = ABC + A\bar{B}\bar{A}\bar{C}$$

$$F = ABC + A\bar{B}\bar{A}\bar{C}$$

$$F = ABC + A\bar{B}(A + C) \quad (\text{Ley de doble negación})$$

$$F = ABC + A\bar{B}A + A\bar{B}C \quad (\text{Distribución})$$

$$F = ABC + A\bar{B} + A\bar{B}C$$

$$F = ABC + A\bar{B}(1 + C) \quad (\text{Ley de la identidad: } 1 + C = 1)$$

$$F = ABC + A\bar{B}$$

$$F = A(BC + \bar{B})$$

$$F = A(\bar{B} + C) \quad (\text{Distribución})$$

1. A partir de la Tabla 1 de verdad obtener la representación en SOP.

Table 1: Ejercicio de tres variables

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

-Respuesta: La representación en forma de suma de productos (SOP) de la tabla de verdad es:

$$F = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C}$$

1. Usando Mapas de Karnaugh obtenga la simplificación del circuito de la Tabla 1

La tabla aquí propuesta se edita con **C-c** '. Una vez hechos los cambios si se desea aceptar se vuelve a ejecutar **C-c** '.

	BC	BC	BC	BC
A	00	01	11	10
0			1	1
1				1

La simplificación del circuito es:

$$F = B(\bar{A} + \bar{C})$$