

PRÁCTICA #2

Algebra de Boole



**Departamento de
Sistemas Electrónicos**

Asignatura:

"Lógica Digital"

Maestro:

José de Jesús Palos García

Alumnos:

- ▶ Luis Pablo Esparza Terrones
- ▶ Luis Manuel Flores García
- ▶ Juan Francisco Gallo Ramírez

**Ingeniería en Computación
Inteligente**
2do Semestre

Introducción

El álgebra booleana o también conocida como álgebra de Boole, es un sistema matemático que se utiliza para representar cualquier circuito lógico en forma de ecuaciones algebraicas, es decir, es una herramienta que nos ayuda a resolver y a simplificar cualquier tipo de problema que se nos presente dentro de los sistemas digitales.

La práctica encomendada durante la semana de realización tiene como objetivo comprobar algunos de los principales axiomas o teoremas del álgebra de Boole. El espacio de realización de la práctica es el laboratorio de electrónica de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. Sin embargo, también se usarán simuladores de circuitos lógicos online, lo que supone trabajar fuera de la institución.

Los materiales son otorgados con la institución, y para ello es necesario contar con los conocimientos previos del uso del material de laboratorio.

Materiales

Cantidad	Componente	Propósito
1	Protoboard	Interconexión de componentes
1	Entrenador	Alimentar y probar los circuitos lógicos, por medio del switch como entradas y leds como salidas.
1	Circuito 7408	Compuerta AND
1	Circuito 7432	Compuerta OR
1	Circuito 7404	Compuerta NOT
1	Pinzas de Corte	Cortar y pelar cable

Además, se utilizaron simuladores de circuitos online como apoyo para la práctica.

Procedimiento

Instrucciones:

1. Realice correctamente cada paso en la sección de desarrollo, documente la práctica mostrando cada paso realizado y los resultados obtenidos.
2. De ser necesario tome fotografías e inclúyalas en su reporte.

Desarrollo:

1. Utilizando las compuertas lógicas necesarias, compruebe los siguientes teoremas del algebra de Boole, obteniendo la tabla de verdad de ambos lados de la igualdad.

Distributividad

13.

i) $x(y + z) = xy + xz$

ii) $(w + x)(y + z) = wy + xy + wz + xz$

iii) $x + (yz) = (x + y)(x + z)$

iv) $(xy) + (zw) = (x + z)(x + w)(y + z)(y + w)$

Absorción

14. $x + xy = x$

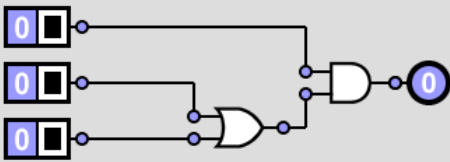
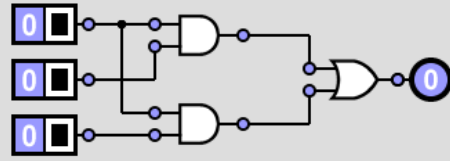
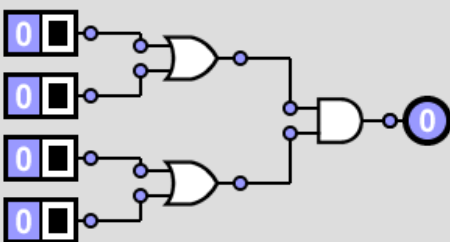
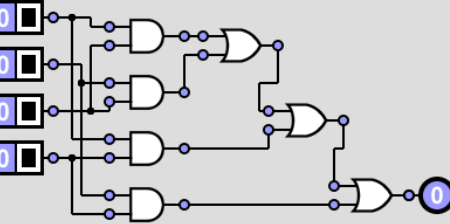
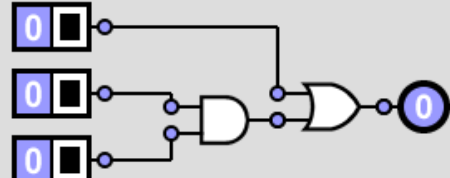
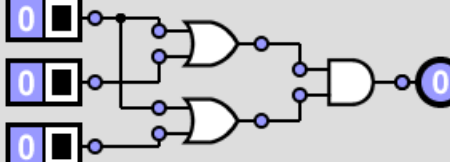
15. $x + \bar{x}y = x + y$

Documente el resultado mostrando la tabla de verdad y el diagrama de conexión realizado.

2. Realice un reporte que detalle los resultados obtenidos.

Resultados:

Distributividad

13. i)	$x(y+z)$		<table><tr><th>x</th><th>y</th><th>z</th><th>OUT</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	x	y	z	OUT	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1																																																	
	x	y	z	OUT																																																																																				
0	0	0	0																																																																																					
1	0	0	0																																																																																					
0	1	0	0																																																																																					
1	1	0	1																																																																																					
0	0	1	0																																																																																					
1	0	1	1																																																																																					
0	1	1	0																																																																																					
1	1	1	1																																																																																					
	$xy+xz$																																																																																							
13. ii)	$(w+x)(y+z)$		<table><tr><th>w</th><th>x</th><th>y</th><th>z</th><th>OUT</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	w	x	y	z	OUT	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	w	x	y	z	OUT																																																																																			
0	0	0	0	0																																																																																				
1	0	0	0	0																																																																																				
0	1	0	0	0																																																																																				
1	1	0	0	0																																																																																				
0	0	1	0	0																																																																																				
1	0	1	0	1																																																																																				
0	1	1	0	1																																																																																				
1	1	1	0	1																																																																																				
0	0	0	1	0																																																																																				
1	0	0	1	1																																																																																				
0	1	0	1	1																																																																																				
1	1	0	1	1																																																																																				
0	0	1	1	0																																																																																				
1	0	1	1	1																																																																																				
0	1	1	1	1																																																																																				
1	1	1	1	1																																																																																				
	$wy+xy+wz+xz$																																																																																							
13. iii)	$x+(yz)$		<table><tr><th>x</th><th>y</th><th>z</th><th>OUT</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	x	y	z	OUT	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1																																																	
	x	y	z	OUT																																																																																				
0	0	0	0																																																																																					
1	0	0	1																																																																																					
0	1	0	0																																																																																					
1	1	0	1																																																																																					
0	0	1	0																																																																																					
1	0	1	1																																																																																					
0	1	1	1																																																																																					
1	1	1	1																																																																																					
	$(x+y)(x+z)$		<table><tr><th>x</th><th>y</th><th>z</th><th>OUT</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	x	y	z	OUT	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1																																																																	
x	y	z	OUT																																																																																					
0	0	1	0																																																																																					
1	0	1	1																																																																																					
0	1	1	1																																																																																					
1	1	1	1																																																																																					

13. iv)	$(xy)+(zw)$		<table><tr><th>w</th><th>x</th><th>y</th><th>z</th><th>OUT</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	w	x	y	z	OUT	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	w	x	y	z	OUT																																																																																			
0	0	0	0	0																																																																																				
1	0	0	0	0																																																																																				
0	1	0	0	0																																																																																				
1	1	0	0	0																																																																																				
0	0	1	0	0																																																																																				
1	0	1	0	0																																																																																				
0	1	1	0	1																																																																																				
1	1	1	0	1																																																																																				
0	0	0	1	0																																																																																				
1	0	0	1	0																																																																																				
0	1	0	1	1																																																																																				
1	1	0	1	1																																																																																				
0	0	1	1	0																																																																																				
1	0	1	1	1																																																																																				
0	1	1	1	1																																																																																				
1	1	1	1	1																																																																																				
	$(x+z)(x+w)$ $(y+z)(y+w)$																																																																																							

Asociatividad																		
14.	$x+xy$		<table><tr><th>x</th><th>y</th><th>OUT</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	x	y	OUT	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
	x	y	OUT															
0	0	0																
1	0	1																
0	1	0																
1	1	1																
	x																	

15.	$x + \bar{x}y$		<table><tr><th>x</th><th>y</th><th>OUT</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	x	y	OUT	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
	x	y	OUT															
0	0	0																
1	0	1																
0	1	1																
1	1	1																
	$x+y$		<table><tr><th>x</th><th>y</th><th>OUT</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	x	y	OUT	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
x	y	OUT																
0	0	0																
1	0	1																
0	1	1																
1	1	1																

Conclusión

Se cumplió con el objetivo encomendado de comprobar algunos de los principales axiomas o teoremas del algebra de Boole, mediante la metodología mostrada en las imágenes.

Se llegó a la conclusión de que los teoremas sí son correctos gracias a que los comprobamos mediante sus respectivos circuitos lógicos.

Con ello nos llevamos los aprendizajes del uso del material de laboratorio, así como las conexiones de este, además de los conocimientos teóricos para realizar tablas de verdad y diagramas de compuertas lógicas.