

Elementos de Computación y Lógica

Lic. en Informática – Programador Universitario
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología
Universidad Nacional de Tucumán

Trabajo Práctico N°6 Tema: Lógica. Álgebra de Boole

2023

Ejercicios

1. Simplifique las siguientes expresiones booleanas indicando la ley que se usa en cada caso:

i. $\overline{[(\overline{a}\overline{b}) + c](a + c)}$

iii. $\overline{(abc)} + \overline{(a + \overline{b})} + c\overline{(b\overline{a})}$

ii. $a + \overline{a}b + ab\overline{c} + ac + a\overline{c}$

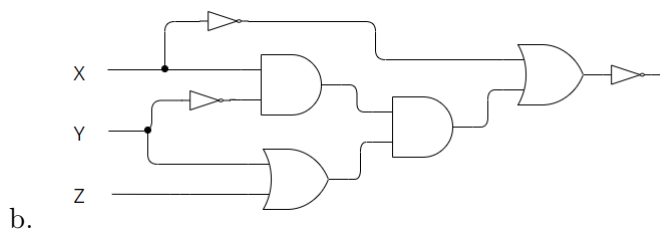
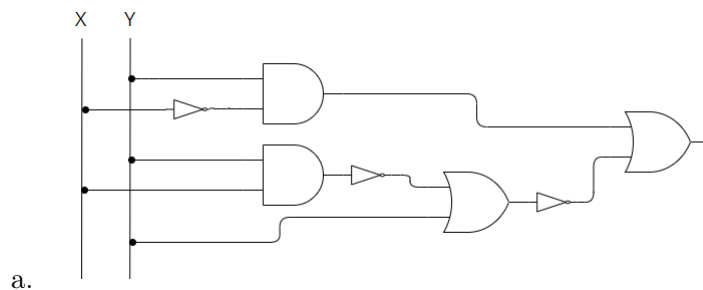
iv. $\overline{(\overline{a} + \overline{b})} + \overline{c} + (\overline{c}b) + \overline{d}(b + b\overline{d})\overline{(ac + \overline{a})}$

2. Niegue las funciones booleanas para encontrar en cada caso su complemento:

a. $f(x, y, z) = (x + y)\overline{(x\overline{y} + z)}$

b. $f(x, y, z) = (x\overline{y}) + (y + z)(x + \overline{y})$

3. Escriba la función booleana que representa el circuito combinatorio, escriba la tabla lógica y escriba la salida de cada compuerta simbólicamente.



4. Dada las siguientes expresiones booleanas encuentre un circuito combinatorio que las represente. Luego, aplicando las leyes del álgebra de Boole busque una expresión equivalente y realice el circuito correspondiente (Indique qué ley usó).

a. $(x + y)[x + (yz)][y + (yz)]$

b. $[x'(x' + y)z]' + y + (yz')$

5. A partir de las siguientes tablas de verdad, encuentre las expresiones booleanas correspondientes a la Forma Normal Disyuntiva (F.N.D) y la Forma Normal Conjuntiva (F.N.C) de la función $f(x,y,z)$. Utilice estas expresiones para construir los circuitos combinatorios correspondientes.

x	y	z	$f(x,y,z)$
1	1	1	1
1	1	0	0
1	0	1	0
1	0	0	0
0	1	1	1
0	1	0	0
0	0	1	1
0	0	0	0

x	y	z	$f(x,y,z)$
1	1	1	0
1	1	0	0
1	0	1	1
1	0	0	1
0	1	1	0
0	1	0	0
0	0	1	0
0	0	0	1

6. Exprese las siguientes funciones en Forma Normal Disyuntiva (F.N.D) y Forma Normal Conjuntiva (F.N.C).

a. $f(x,y,z) = x + y(x + z')$

c. $f(x,y,z) = (x + y).(x' + y')$

b. $f(x,y,z) = (x + y)(xz')'$

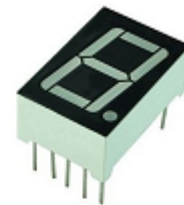
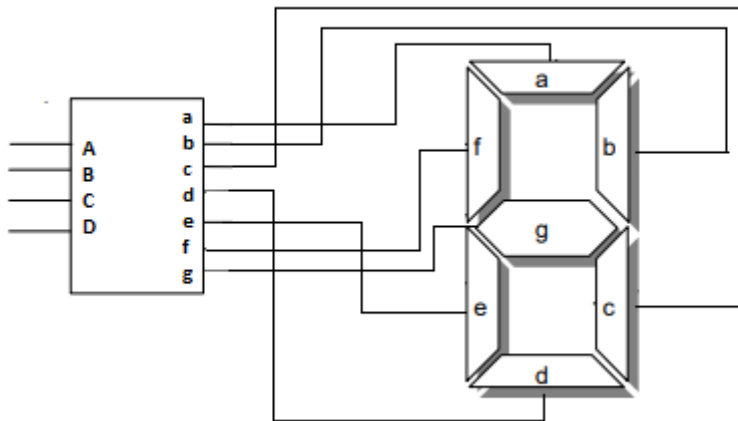
d. $f(x,y,z) = z.(x' + y)$

7. Ejercicio integrador.

El **display 7-segmentos** es un componente electrónico que permite prender y apagar segmentos individuales formando los números del **0 al 9**.

Por ejemplo, si **todos** los segmentos están encendidos se forma el número 8.

Si se encienden sólo los segmentos: **b,c,f** y **g** se forma el número 4.



Problema:

Laura visitó una casa de electrónica con el objetivo de adquirir un chip integrado que le permitiera controlar el display de 7-segmentos. Sin embargo, no había disponibilidad de stock para este producto. A pesar de esto, logró conseguir algunas compuertas lógicas tales como and, or y not, que podrían ayudarle a resolver su problema.

Con el objetivo de ayudar a Laura a crear el circuito combinatorio, vamos a desarrollar la lógica del **segmento e**.

Comenzaremos por conocer algunas características importantes del problema:

- Tenemos 10 combinaciones de segmentos diferentes para los números del 0 al 9. Necesitamos 4 variables de entrada que nos permitirá obtener hasta 16 combinaciones posibles, y de las cuales utilizaremos solo 10 (una combinación de entrada para cada número decimal).
- Para continuar con la tabla de verdad, Laura ya ha completado las combinaciones correspondientes a los números 0 y 1 según los segmentos que se encienden. Ahora es necesario que usted complete la tabla para los números del 2 al 9.
- Una vez completada la tabla, debemos obtener la función booleana correspondiente al **segmento e** en una forma normal.
- Según la función obtenida realice el circuito resultante para el controlador del **segmento e**.
- A continuación, para que Laura ahorre dinero y tiempo de armado del circuito, debemos reducir la función obtenida para utilizar menos compuertas lógicas. Luego de reducir, procedemos a construir el nuevo circuito y compararlo con el obtenido originalmente.
- Para verificar que la función en su versión reducida sea correcta, podemos desarrollar la tabla de verdad con las variables de entrada A, B, C y D y asegurarnos que el valor que toma la función (para cada combinación) coincide con el resultado en la columna del **segmento e** de la tabla previamente desarrollada.

N°	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10					-	-	-	-	-	-	-
11					-	-	-	-	-	-	-
12					-	-	-	-	-	-	-
13					-	-	-	-	-	-	-
14					-	-	-	-	-	-	-
15					-	-	-	-	-	-	-