

PROBLEMAS A RESOLVER

1. Responda:

- ¿Qué son las variables lógicas? ¿Qué representan los valores 0 y 1 que estas pueden asumir?
- ¿Cuáles son los operadores lógicos básicos y combinados? Realice la TV correspondiente a c/u de ellos.
- ¿Qué son las compuertas lógicas? Dibuje la compuerta lógica correspondiente a cada operador lógico.
- ¿Qué es una función lógica?
- Si Ud. dispone de varias compuertas lógicas diferentes y sólo dos esquemas eléctricos, en serie y en paralelo, ¿Cómo representa una función lógica cualquiera usando los esquemas eléctricos?
- ¿De cuántas maneras diferentes puede representar una función lógica?
- ¿Cuántas funciones lógicas de una variable puede encontrar?
- ¿Cuántas funciones lógicas de dos variables puede mencionar?
- ¿Qué es una función lógica incompleta? Ejemplifique.
- ¿Qué es una TV reducida? Ejemplifique.

2. Represente los siguientes eventos haciendo uso de variables lógicas:

Evento	Variable/s lógica/s	Asignación de valor
a) Resultados de un test de COVID-19		
b) Notas musicales		
c) Departamentos de la provincia de Jujuy		
d) Meses del año		
e) Letras minúsculas		

3. Demuestre los siguientes postulados aplicando los axiomas del Álgebra Binaria (indique en cada paso el axioma aplicado):

- $A \cdot (A + B) = A$
- $A + A \cdot B = A$
- $A \cdot B + A \cdot \bar{B} = A$
- $(A + B) \cdot (A + \bar{B}) = A$
- $A + \bar{A} \cdot B = A + B$
- $A \cdot (\bar{A} + B) = A \cdot B$

4. Verifique las siguientes identidades lógicas utilizando las leyes del álgebra binaria. Indique, en cada paso algebraico, las leyes aplicadas. Compruebe los resultados obtenidos mediante tabla de verdad.

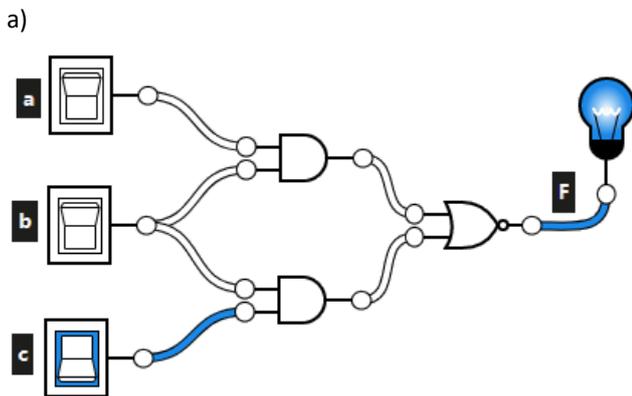
- $\overline{a \cdot b + b \cdot c \cdot \bar{c}} + b = b + \bar{c}$
- $\overline{(m + n + \bar{p}) \oplus (m + \bar{n} + p)} \cdot (m \oplus p) = m \cdot \bar{p} + \bar{m} \cdot n \cdot p$
- $\overline{\bar{A} \cdot B \oplus C} + (\bar{A} \cdot C \oplus C) = 1$
- $\overline{x \oplus \bar{y} \cdot \bar{z}} \cdot \overline{\bar{x} \cdot \bar{z} \oplus y} + z = x \cdot y \cdot \bar{z} + z$

5. Dada la función lógica $F(w, x, y, z) = \overline{\bar{w} \cdot \bar{x} \cdot y} + \overline{\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot z} \oplus \overline{\bar{w} \cdot z} + \overline{\bar{x} \cdot \bar{y}}$

- Complete la TV presentada a continuación
- Dibuje el logigrama correspondiente
- Dibuje el esquema eléctrico correspondiente. Tenga en cuenta que en la representación mediante esquema eléctrico sólo pueden utilizarse las funciones básicas.

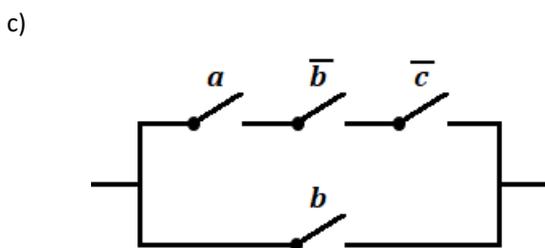
wxyz	\bar{w}	$\bar{x} \cdot \bar{y}$	$\bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}$	$\bar{w} \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}$	$\bar{w} \cdot \bar{x} \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot \bar{y} \cdot \bar{z}$	$\bar{w} \cdot \bar{z}$	$\bar{x} \cdot \bar{y}$	$\bar{w} \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot \bar{y}$	F
0000	1	1	1	1	0	1	1	0	0
0001									
0010									
0011									
0100									
0101									
0110									
0111									
1000									
1001									
1010									
1011									
1100									
1101									
1110									
1111									

6. Dadas las siguientes funciones lógicas identifique las parejas equivalentes



b)

abc	$\bar{a} \oplus \bar{b}$	$\bar{b} \oplus \bar{c}$	$\bar{a} \oplus \bar{b} \oplus \bar{b} \oplus \bar{c}$
000	1	1	0
001	1	0	1
010	0	0	0
011	0	1	1
100	0	1	1
101	0	0	0
110	1	0	1
111	1	1	0

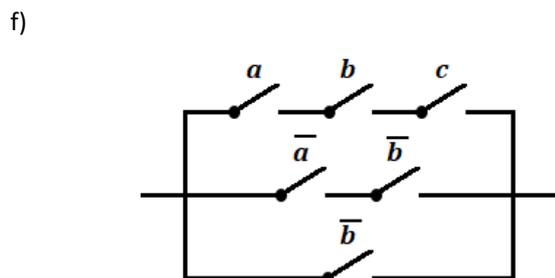


d)

abc	$\bar{a} \oplus \bar{b}$	$a \cdot c$	$\overline{\bar{a} \oplus \bar{b} + a \cdot c}$	$\bar{a} \oplus \bar{b} + a \cdot c + b$
000	1	0	0	0
001	1	0	0	0
010	0	0	1	1
011	0	0	1	1
100	0	0	1	1
101	0	1	0	0
110	1	0	0	1
111	1	1	0	1

e)

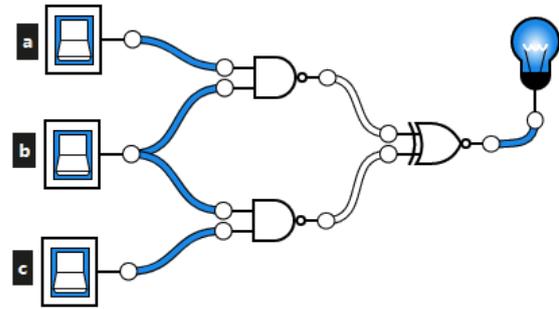
$$F(a, b, c) = a \oplus c$$



g)

$$F(a, b, c) = (\bar{a} + \bar{b}) \cdot (\bar{b} + \bar{c})$$

h)



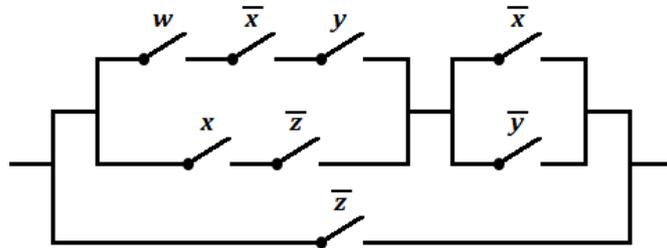
7. Dadas las siguientes representaciones de funciones lógicas realice el logograma correspondiente utilizando el emulador de circuitos lógicos disponible en <https://logic.ly/demo>.

a)

m n p q	F
0000	0
0001	1
0010	1
0011	0
0100	1
0101	0
0110	0
0111	1
1000	1
1001	0
1010	0
1011	1
1100	0
1101	1
1110	1
1111	0

b) *Función lógica de 4 variables que permite identificar si la secuencia binaria pertenece o no al código Johnson*

c)

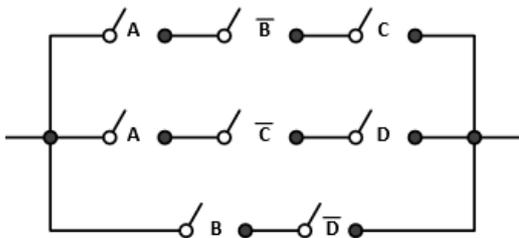


d)

$$F(A, B, C) = \overline{A \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot C \cdot (A \oplus B \cdot C)}$$

8. Obtenga la representación algebraica de las siguientes funciones lógicas.

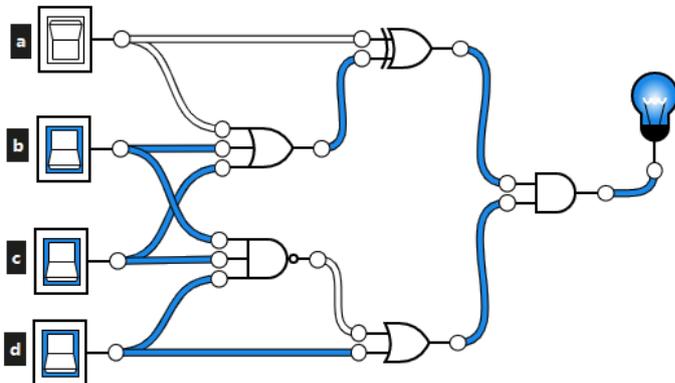
a)



b)

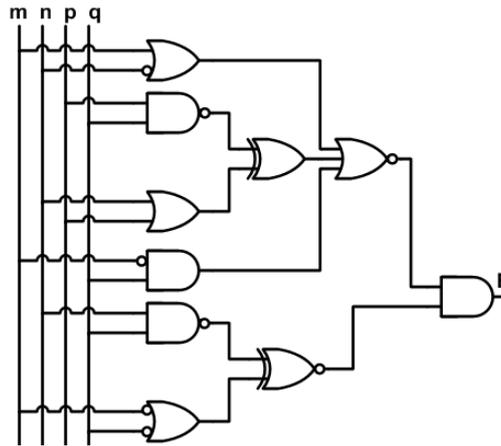
a b c d	F
0000	0
0001	1
0010	1
0011	1
0100	0
0101	1
0110	0
0111	1
1000	0
1001	0
1010	0
1011	1
1100	0
1101	1
1110	0
1111	0

c)



d) *Función lógica de 4 variables que permite identificar si la secuencia binaria tiene una cantidad par de unos.*

9. Dada la siguiente función lógica obtenga la TV de verdad correspondiente y el esquema eléctrico equivalente.

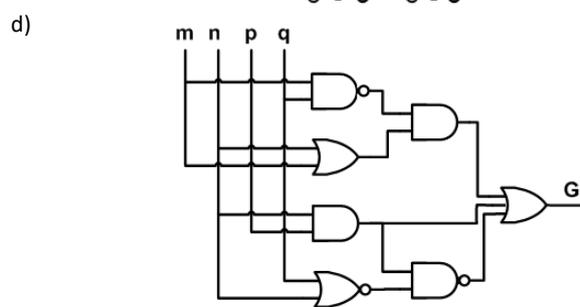
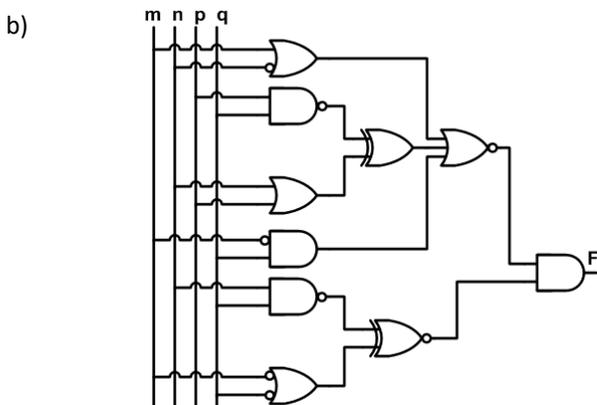
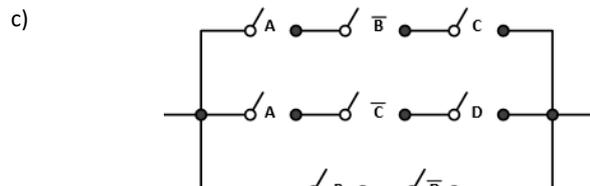
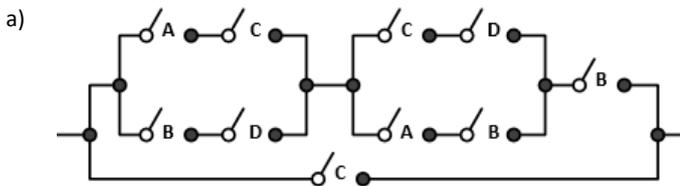


PROBLEMAS ADICIONALES

10. Dibuje los circuitos lógicos y los esquemas eléctricos de las siguientes funciones lógicas, usando solamente compuertas lógicas correspondientes a los operadores lógicos básicos:

- a) $(a \oplus b) \cdot \bar{a} + \bar{a} \cdot \bar{b} + c$
- b) $(a + b + c) \cdot (a + \bar{c} + \bar{d}) \cdot (\bar{b} + \bar{c} + d)$
- c) $\overline{a \cdot b \cdot c} \oplus b + a \cdot \bar{c} + \overline{\bar{a} \cdot b + \bar{c}}$
- d) $\overline{w \cdot x + y} \cdot w + \bar{w} \cdot \bar{x} + y \cdot \bar{z} + \bar{z}$
- e) $(\bar{m} \cdot \bar{n} \oplus \bar{p}) \cdot (m \oplus \bar{p})$
- f) $\bar{m} \oplus \bar{q} \cdot \bar{n} + p \cdot \bar{q}$

11. Dados los siguientes esquemas, escriba el formato algebraico para cada función y construya el otro esquema equivalente y las TV correspondientes.



12. a) Escriba la TV reducida correspondiente a la siguiente función lógica:

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

b) ¿Cuál es la TV detallada correspondiente a la siguiente TV reducida?

a	b	c	F
0	X	X	0
1	X	X	1

13. Escriba la TV y grafique los logigramas correspondientes a las siguientes funciones lógicas:

- a) una función lógica de 4 variables cuya salida indique si la combinación de entrada pertenece o no al código BCD XS-3.
- b) una función lógica de 3 variables que detecte combinaciones binarias que contengan una cantidad par de unos

14. Trace las TV de las siguientes funciones lógicas $F(A, B, C, D) = \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BCD + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + ABC\overline{D} + ABCD$, $G(a, b, c) = (a + b + \overline{c}) \cdot (a + \overline{b} + \overline{c}) \cdot (\overline{a} + b + \overline{c}) \cdot (\overline{a} + \overline{b} + \overline{c})$ luego responda:

- a) ¿Qué relación observa entre los 1's de la TV y la cantidad de términos de la expresión de F? y ¿Qué relación observa entre los 0's de la TV y la cantidad de términos de la expresión de G?
- b) ¿Qué situación podría estar representando cada TV?
- c) Encontrar las TV reducidas.

Referencias

-
1. Martínez, Sergio L. Principios Digitales y Circuitos Lógicos. 2da Edición. Editorial de la Universidad Nacional de Jujuy EDIUNJU. 2010
 2. Flórez Fernández, Héctor Arturo. Diseño lógico: fundamentos de electrónica digital. Bogotá. Ediciones de la U. 2010.
 3. Brown, Stephen & Vranesic, Zvonko. Fundamentos de Logica Digital con Diseño Vhdl. Mc Grawhill. 2006
 4. M. Morris Mano, Charles R. Kime. Fundamentos de diseño lógico y de computadoras. Pearson Educación. 2005
 5. Mandado, Enrique. Sistemas Electrónicos Digitales. Marcombo. Boixareu Editores. 1998
 6. Angulo Usategui, Jose Maria. Electrónica Digital Moderna: Teoría Y Práctica. Editorial PARANINFO. 1990.