



Universidad  
Europea  
del Atlántico

# **Tecnología y Estructura de Ordenadores**

---

Ingeniería Informática

Loyda Leticia Alas Castaneda

Santander, España

## Ejercicios Tema 3.1

---

### 1. Indicación:

Simplificar la expresión booleana  $[AB(C + \neg B \neg D) + \neg A \neg B]CD$

Resultado:

$$\begin{aligned} & \textcircled{1} [AB(C + \overline{BD}) + \overline{A}\overline{B}]CD \\ & [AB(C + \overline{B} + \overline{D}) + \overline{A} + \overline{B}]CD \\ & [ABC + AB\overline{B} + AB\overline{D} + \overline{A} + \overline{B}]CD \\ & [ABC + 0 + AB\overline{D} + \overline{A} + \overline{B}]CD \\ & ABCD + ABCD\overline{D} + \overline{A}CD + \overline{B}CD \\ & ABCD + 0 + \overline{A}CD + \overline{B}CD \\ & \underline{\{CD(AB + \overline{A} + \overline{B})\}} \end{aligned}$$

## 2. Indicación:

Simplificar, si es posible, las siguientes expresiones booleanas:

A.  $A + AB + A \neg BC$

B.  $(\neg A + B)C + ABC$

C.  $A \neg BC (BD + CDE) + A \neg C$

Implementar con las puertas lógicas apropiadas cada expresión de la cuestión anterior. Después, implementar la expresión simplificada y comparar el número de puertas empleado en cada caso.

Resultado:

A.

Handwritten simplification of expression A:  $A + AB + A \neg BC$ . The steps shown are:  $A(B + 1) + A \neg BC$ ,  $A + A \neg BC$ ,  $A(\neg BC + 1)$ , and the final simplified result  $\{A\}$  is underlined in red.

B.

Handwritten simplification of expression B:  $(\neg A + B)C + ABC$ . The steps shown are:  $\neg AC + BC + ABC$ ,  $C(\neg A + B + AB)$ ,  $C[\neg A + B(A + 1)]$ ,  $C(\neg A + 1)$ ,  $C(1)$ , and the final simplified result  $\{C\}$  is underlined in red.

C.

Handwritten simplification of expression C:  $A \neg BC (BD + CDE) + A \neg C$ . The steps shown are:  $A \neg BC BD + A \neg BC CDE + A \neg C$ ,  $0 + A \neg BC CDE + A \neg C$ ,  $A \neg BC CDE + A \neg C$ , and the final simplified result  $\{A(\neg BCDE + \neg C)\}$  is underlined in red.

### 3. Indicación:

Mediante las técnicas del álgebra de Boole, simplificar las siguientes expresiones

- A.  $(A + \neg B)(A + C)$
- B.  $\neg AB + \neg AB \neg C + \neg ABCD + \neg AB \neg C \neg DE$
- C.  $AB + \neg A \neg BC + A$
- D.  $(A + \neg A)(AB + AB \neg C)$
- E.  $AB + (\neg A + \neg B)C + AB$

Resultado:

A.

$$\begin{aligned}
 &(A + \bar{B})(A + C) \\
 &AA + AC + A\bar{B} + \bar{B}C \\
 &A + AC + A\bar{B} + \bar{B}C \\
 &A(1 + C) + A\bar{B} + \bar{B}C \\
 &A(1) + A\bar{B} + \bar{B}C \\
 &A(1 + \bar{B}) + \bar{B}C \\
 &A(1) + \bar{B}C \\
 &\{A + \bar{B}C\}
 \end{aligned}$$

B.

$$\begin{aligned}
 &\bar{A}B + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}BCD + \bar{A}B\bar{C}\bar{D}E \\
 &\bar{A}B(1 + C) + \bar{A}B(CD + \bar{C}\bar{D}E) \\
 &\bar{A}B(1) + \bar{A}B(CD + \bar{C}\bar{D}E) \\
 &\bar{A}B(1 + CD + \bar{C}\bar{D}E) \\
 &\bar{A}B(1 + \bar{C}\bar{D}E) \\
 &\{ \bar{A}B \}
 \end{aligned}$$

D.

$$\begin{aligned}
 &(A + \bar{A})(AB + AB\bar{C}) \\
 &(1)[AB(1 + \bar{C})] = AB \\
 &\{AB\}
 \end{aligned}$$

C.

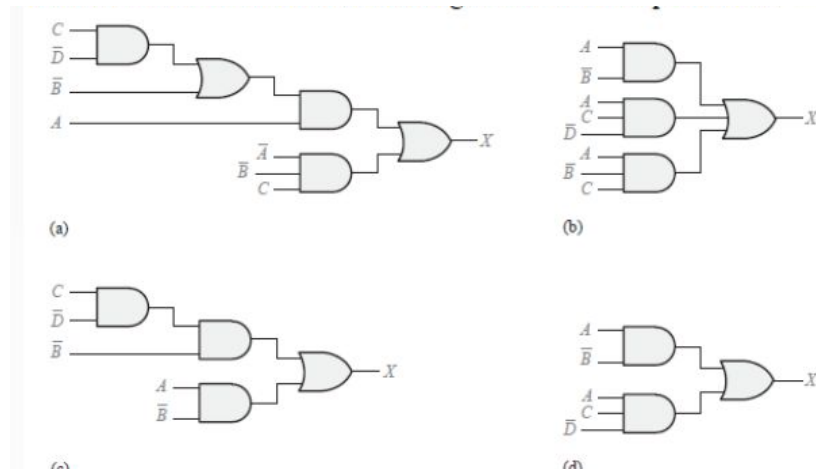
$$\begin{aligned}
 &AB + \bar{A}\bar{B}C + A \\
 &AB + (\bar{A} + \bar{B})C + A \\
 &A(B + 1) + \bar{A}C + \bar{B}C \\
 &A + \bar{A}C + \bar{B}C \\
 &\{A + C(\bar{A} + \bar{B})\}
 \end{aligned}$$

E.

$$\begin{aligned}
 &AB + (\bar{A} + \bar{B})C + AB \\
 &\{AB + (\bar{A} + \bar{B}) + C\}
 \end{aligned}$$

#### 4. Indicación:

Determinar cuáles de los circuitos lógicos son equivalentes.



Resultado:

$$a) X = \bar{A}\bar{B}C + A(C\bar{D} + \bar{B})$$

$$\begin{aligned} b) X &= \bar{A}\bar{B} + AC\bar{D} + A\bar{B}C \\ X &= A(\bar{B} + C\bar{D} + \bar{B}C) \\ X &= A[\bar{B}(1 + C) + C\bar{D}] \\ X &= A(\bar{B} + C\bar{D}) \end{aligned}$$

$$c) X = \bar{B}(C\bar{D} + A)$$

$$d) X = A(\bar{B} + C\bar{D})$$

R// B y D son iguales

## 5. Indicación:

Desarrolla la tabla de verdad de cada una de las siguientes expresiones suma de productos.

A.  $\neg AB \neg CD + \neg ABC \neg D + A \neg B \neg CD + \neg A \neg B \neg C \neg D$

B.  $WXYZ + WXY \neg Z + \neg WXYZ + W \neg XYZ + WX \neg Z$

## Resultado:

### A. Representación de tabla

A	B	C	D	F
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

B.

W	X	Y	Z	F
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
1	1	0	0	0
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

A.  $\sum m(0, 5, 6, 9)$

B.  $\sum m(8, 12, 14, 15)$

## 6. Indicación:

Desarrolla la tabla de verdad de cada una de las siguientes expresiones productos de sumas.

A.  $(\neg A + \neg B + \neg C)(A + B + C)(A + \neg B + C)$

B.  $(\neg A + B + \neg C + D)(A + \neg B + C + \neg D)(A + \neg B + \neg C + D)(\neg A + B + C + \neg D)$

Resultado:

A.

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



B.

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

A. (0, 2, 7)

B. (5, 6, 9, 10)

## 7. Indicación:

Diseña la tabla de verdad y su función lógica de un sistema que sea capaz de detectar la potencias de dos en su entrada.

Premisas:

- Cuatro entradas - **A, B, C, D**
- Una salida - **F**

Resultado:

Posición	A	B	C	D	F
	0	0	0	0	0
$2^0 = 1$	0	0	0	1	1
$2^1 = 2$	0	0	1	0	1
	0	0	1	1	0
$2^2 = 4$	0	1	0	0	1
	0	1	0	1	0
	0	1	1	0	0
	0	1	1	1	0
$2^3 = 8$	1	0	0	0	1
	1	0	0	1	0
	1	0	1	0	0
	1	0	1	1	0
	1	1	0	0	0
	1	1	0	1	0
	1	1	1	0	0
	1	1	1	1	0

$$\sum m(1,2,4,8) = \neg A \neg B \neg C D + \neg A \neg B C \neg D + \neg A B \neg C \neg D + A \neg B \neg C \neg D$$

## 8. Indicación:

El equipo de ingenieros militares han diseñado un prototipo de arma de destrucción masiva. Esta es capaz de destruir gran parte de la faz de la tierra. El funcionamiento de esta arma es muy simple, para activarla se han establecido 3 pulsadores que funcionan de la siguiente manera:

El **Capitán General** puede activar la bomba. Ante la ausencia del Capitán General, el **General del Ejército** y el **Teniente General** pueden activarla siempre que los dos estén de acuerdo.

- Pulsador 1: pulsador del Capitán General de las fuerzas armadas.
- Pulsador 2: pulsador del General del Ejército.
- Pulsador 3: pulsador del Teniente General

Diseña la tabla de verdad y su función lógica

Resultado:

Pulsador 1 (P1)	Pulsador 2 (P2)	Pulsador 3 (P3)	Activación de la bomba
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

$$\Sigma (3, 4, 5, 6, 7) = P1 \cdot P2 \cdot P3 + P1 \cdot P2 \cdot \overline{P3} + P1 \cdot \overline{P2} \cdot P3 + P1 \cdot \overline{P2} \cdot \overline{P3} + P1 \cdot \overline{P2} \cdot P3$$

## Ejercicios Tema 3.2

---

### 9. Indicación:

Dada la siguiente TV, sintetizar el circuito

combinacionales.

**Ejercicio 3.2**

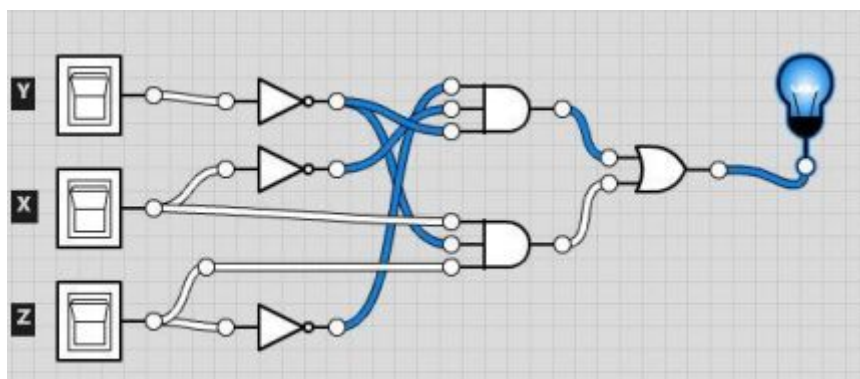
1) Dada la siguiente TV, sintetizar el circuito

X	Y	Z	F(x,y,z)
-	-	-	-

Resultado:

x \ yz	00	01	11	10
	0	1	0	0
0	1	0	0	0
1	0	1	0	0

$$\sum_m (0,5) = \bar{X} \bar{Y} \bar{Z} + X \bar{Y} Z$$



10. Indicación:

Dada la siguiente TV, sintetizar el circuito

## seño y síntesis de c mbinacionales.

### ercicio 3.2

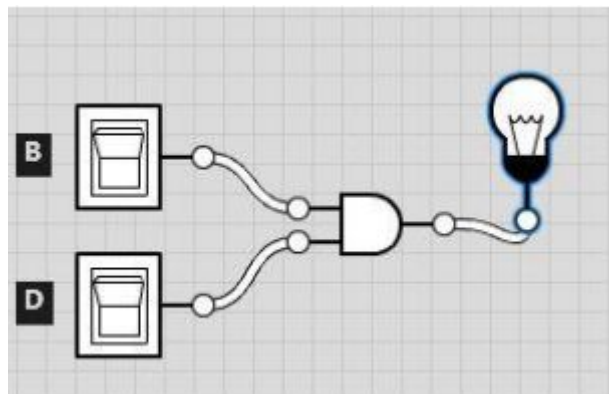
Dada la siguiente TV, sintetizar el

a	b	c	d	$F(a,b,c,d)$
---	---	---	---	--------------

Resultado:

Mapa de Karnaugh

cd \ ab	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	1	1	0
11	0	1	1	0
10	0	0	0	0



## 11. Indicación:

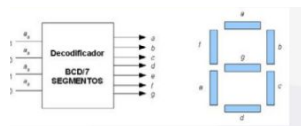
Dada la TV del codificador bcd 7 segmentos, diseña su circuitous

**Diseño y síntesis de combinacionales.**

**Ejercicio 3.2**

3) Dada la TV del decodificador b

Entradas	Segmentos
----------	-----------



Resultado:

Karnaugh (a)

A3A2\A1A0	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	0	1	1	0
11	φ	φ	φ	φ
10	1	1	φ	φ

$$\bar{A}_2\bar{A}_0 + A_3 + A_2A_0 + A_1A_0$$

Karnaugh (b)

A3A2\A1A0	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	0	1	0
11	φ	φ	φ	φ
10	1	1	φ	φ

$$\bar{A}_2 + A_1A_0 + \bar{A}_1\bar{A}_0$$

Karnaugh (c)

A3A2\A1A0	00	01	11	10
00	1	1	1	0
01	1	1	1	1
11	φ	φ	φ	φ
10	1	1	φ	φ

$$\bar{A}_3 A_2 + A_3 + A_1 A_0 + \bar{A}_1$$

Karnaugh (d)

A3A2\A1A0	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	0	1	0	1
11	φ	φ	φ	φ
10	1	0	φ	φ

$$\bar{A}_2 \bar{A}_0 + A_2 \bar{A}_1 A_0 + A_1 \bar{A}_0 + \bar{A}_3 \bar{A}_2 A_1$$

Karnaugh (e)

A3A2\A1A0	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	0	0	0	1
11	φ	φ	φ	φ
10	1	0	φ	φ

$$\bar{A}_2 \bar{A}_0 + A_3 + A_2 A_0 + A_1 A_0$$

Karnaugh (f)

A3A2\A1A0	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	1	1	0	1
11	φ	φ	φ	φ
10	1	1	φ	φ

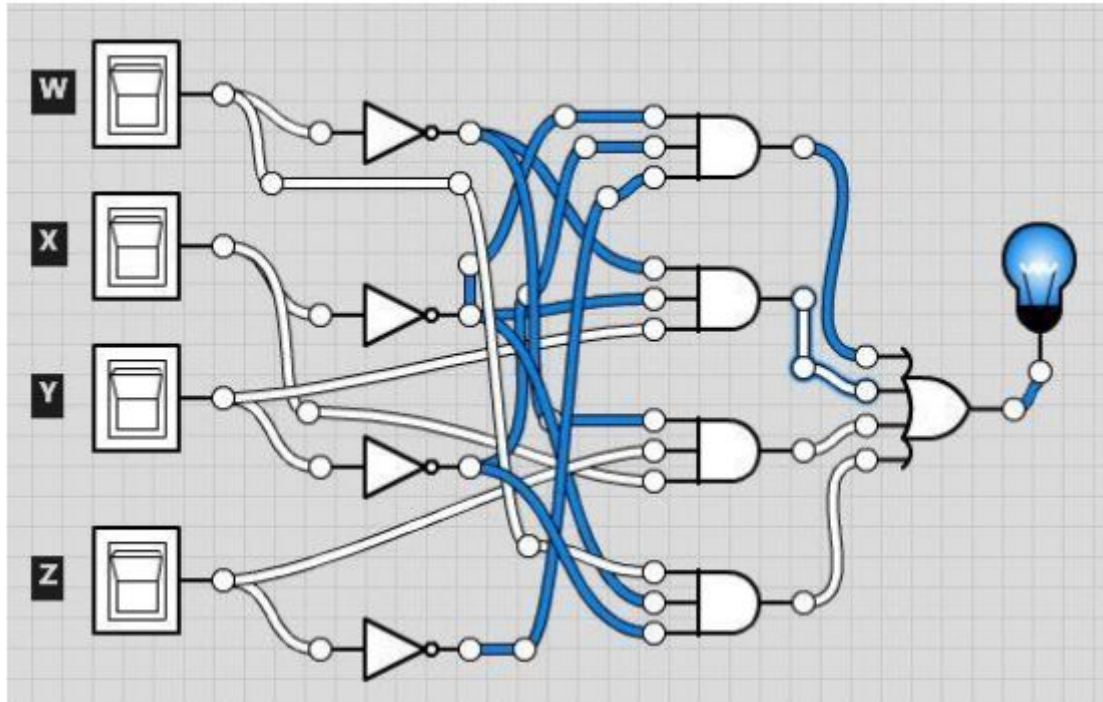
$$\bar{A}_1 \bar{A}_0 + \bar{A}_1 A_2 + \bar{A}_0 A_2 + A_3$$

Karnaugh (g)

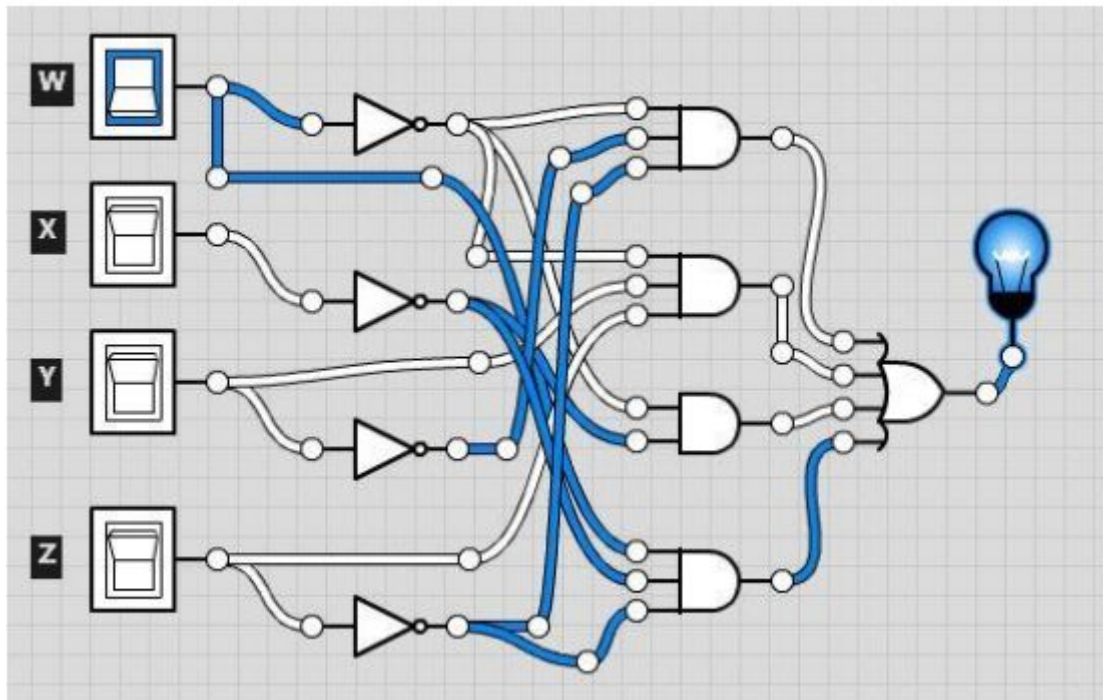
A3A2\A1A0	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	1	1	0	1
11	φ	φ	φ	φ
10	1	1	φ	φ

$$A_2 \bar{A}_1 + \bar{A}_2 A_1 + \bar{A}_2 A_1 + A_1 \bar{A}_0$$

Segmento A =  $(X'Y'Z' + W'X'Y + W'XZ + WX'Y')$

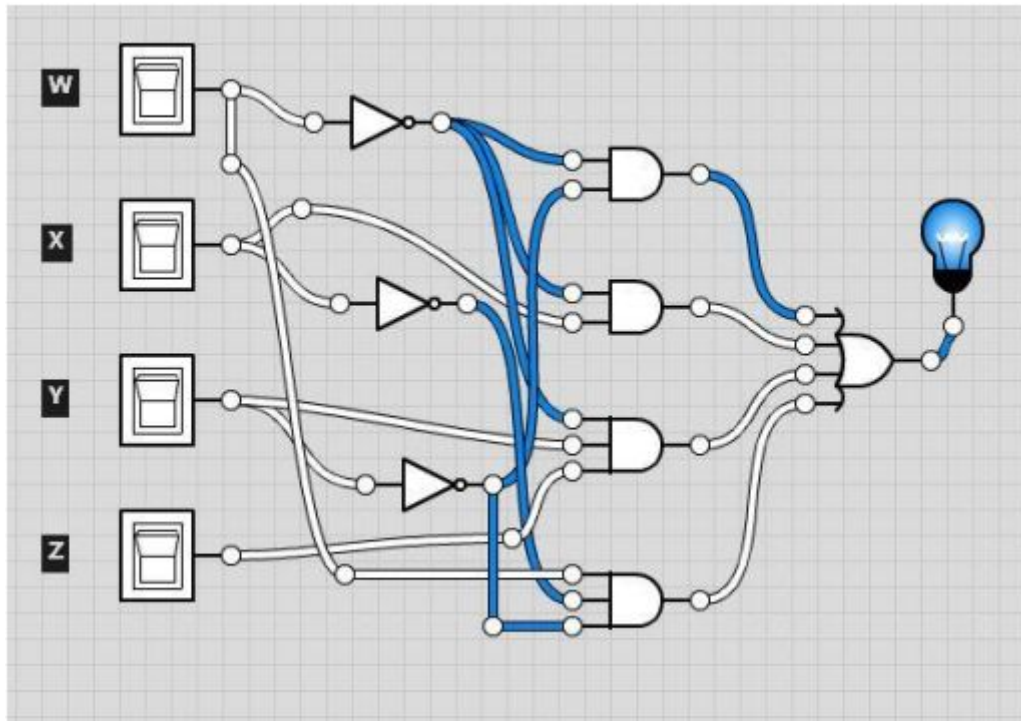


Segmento B =  $(W'Y'Z' + W'YZ + W'X' + WX'Y')$

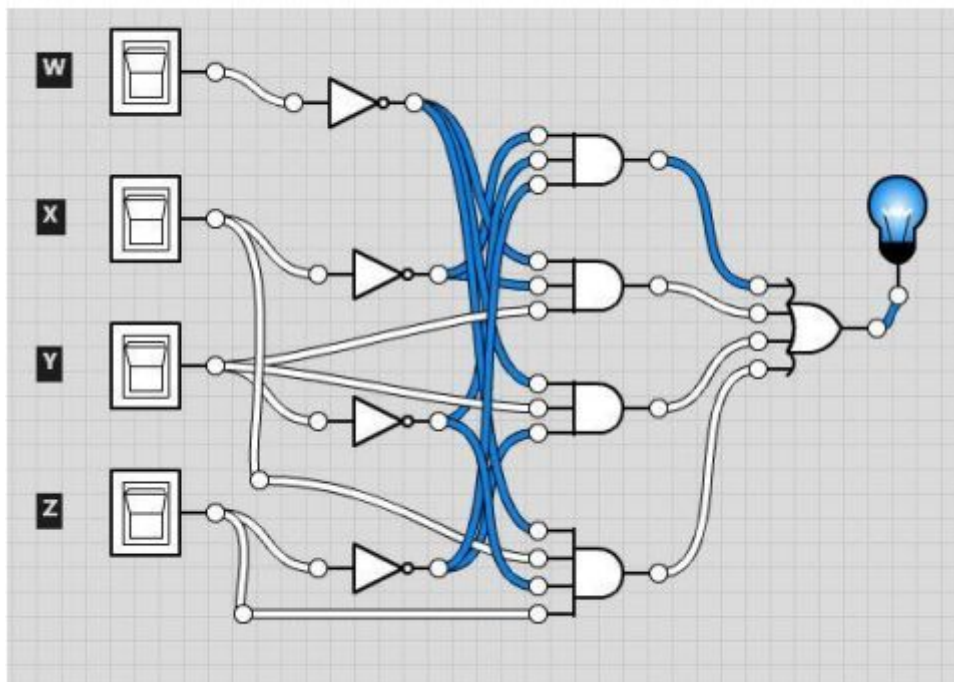




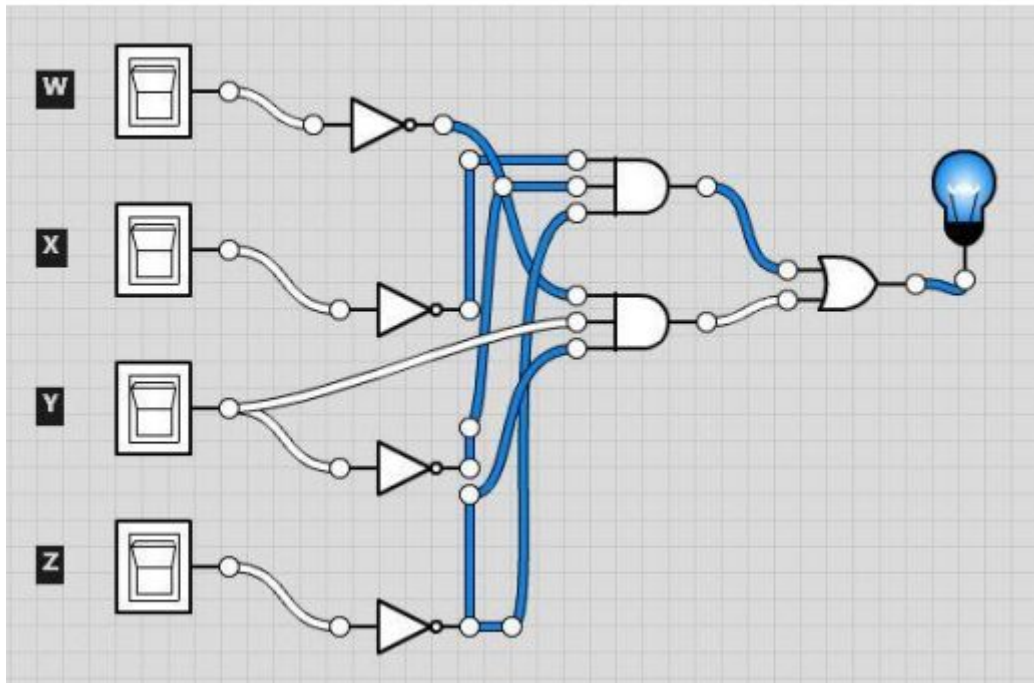
Segmento C =  $(W'Y' + W'X + W'YZ + WX'Y')$



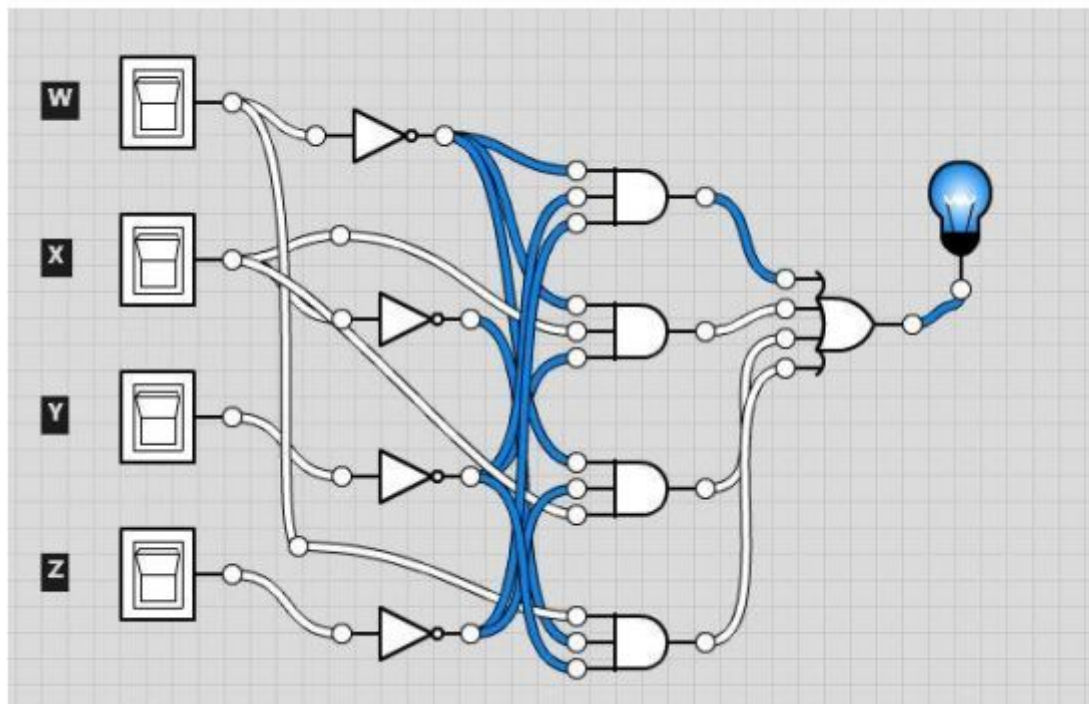
Segmento D =  $(X'Y'Z' + W'X'Y + W'YZ' + W'XY'Z)$



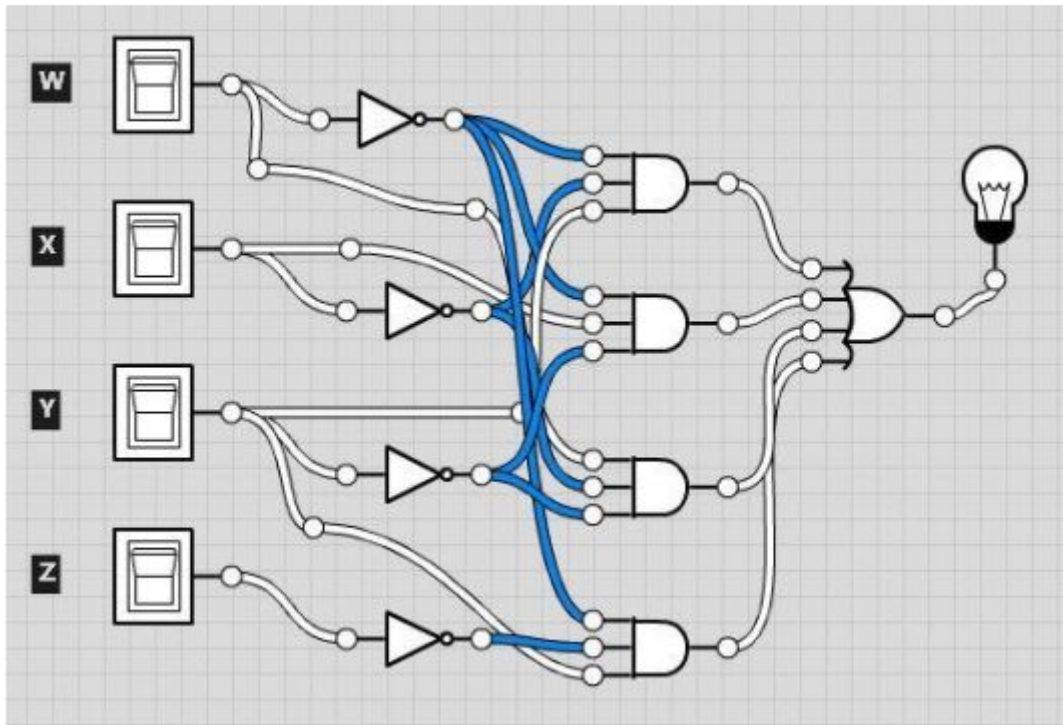
Segmento E =  $(X'Y'Z' + W'YZ')$



Segmento F =  $(W'Y'Z' + W'XY' + W'XZ' + WX'Y')$



Segmento G  $= (W'X'Y + W'XY' + WX'Y' + W'YZ')$



COMPLETO:

