

**CIRCUITOS  
LÓGICOS DIGITALES  
SEMANA 2**

**álgebra de Boole, Leyes y Propiedades, Funciones Lógicas, Puertas Lógicas,  
Universalidad de Compuertas NAND – NOR y Simplificación de Funciones Usando  
K-Maps**

**Ejercicio 1:** Aplicar los teoremas de DeMorgan a las siguientes expresiones:

- a)  $\overline{(\overline{A + B}) + \overline{C}}$
- b)  $\overline{(\overline{A} + B) + CD}$
- c)  $\overline{(A + B)\overline{C}\overline{D} + E + \overline{F}}$
- d)  $\overline{(A + B + C)D}$
- e)  $\overline{ABC + DEF}$
- f)  $\overline{A\overline{B} + \overline{C}D + EF}$

**Ejercicio 2:** La expresión booleana de una puerta OR-exclusiva es  $A\overline{B} + \overline{A}B$ . Tomando esto como punto de partida, desarrollar una expresión para una puerta NOR-exclusiva, utilizando los teoremas de DeMorgan y aquellas leyes o reglas que se pueden aplicar.

**Ejercicio 3:** Simplificar las siguientes expresiones usando las técnicas del Álgebra de Boole:

- a)  $AB + A(B + C) + B(B + C)$
- b)  $(A\overline{B}(C + BD) + \overline{A}\overline{B})C$
- c)  $\overline{ABC} + A\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}\overline{C} + A\overline{B}C + ABC$
- d)  $\overline{AB} + \overline{AC} + \overline{A}\overline{B}C$

**Ejercicio 4:** Convertir la siguiente expresión booleana al formato SOP estándar:  $A\overline{B}C + \overline{A}\overline{B} + AB\overline{C}D$

**Ejercicio 5:** Convertir la siguiente expresión booleana al formato POS estándar:  $(A + \overline{B} + C)(\overline{B} + C + \overline{D})(A + \overline{B} + \overline{C} + D)$

**Ejercicio 6:** Obtenga la tabla de verdad de las siguientes expresiones:

- a)  $f = wyz + xy + wy$
- b)  $f = (w + x + y)(x + z)(w + z)$

**Ejercicio 7:** Determine los complementos de las siguientes funciones:

- a)  $f = (b\overline{c} + \overline{a}d)(a\overline{b} + c\overline{d})$
- b)  $f = \overline{b}d + \overline{a}b\overline{c} + acd + \overline{a}bc$
- c)  $f = [(a\overline{b})a][(\overline{a}b)b]$
- d)  $f = a\overline{b} + \overline{c}d$

**Ejercicio 8:** Escriba las siguientes funciones como suma de minterminos:

- $f(a, b, c) = a + \bar{b} + c$
- $f(a, b, c) = (\bar{a} + \bar{b})(b + c)$
- $f(a, b, c, d) = (\bar{a}b + bc\bar{d}) + \bar{a}cd$

**Ejercicio 9:** Usando puertas NAND implemente el circuito lógico de cada una de las siguientes expresiones:

- $X = \bar{A} + B$
- $X = A\bar{B}$
- $X = ABC + DE$
- $X = \overline{ABC + \bar{D} + \bar{E}}$
- $X = (\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})DE$

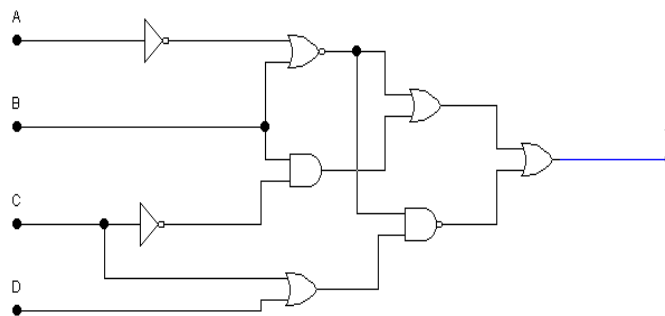
**Ejercicio 10:** Usando puertas NOR implemente el circuito lógico de cada una de las siguientes expresiones:

- $X = \bar{A} + B$
- $X = A\bar{B}$
- $X = \overline{\bar{A}\bar{B}\bar{C}} + (D + E)$

**Ejercicio 11:** Simplificar las siguientes expresiones:

- $F = \bar{A}B + A\bar{B} + AB$
- $X = \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}BCD + A\bar{B}CD + ABCD + AB\bar{C}D + \bar{A}BC\bar{D}$
- $Z = \bar{B}\bar{C}D + B\bar{C}D + \bar{C}\bar{D} + BCD + \bar{A}\bar{B}C$

**Ejercicio 12:** Dado el siguiente circuito, encontrar otro más sencillo empleando Mapa de Karnaugh



**Ejercicio 13:** Diseñar un circuito electrónico que cumpla la siguiente tabla de verdad para la función  $F(a, b, c)$  con el menor número de puertas lógicas.

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>F</i>
0	0	0	0	0
1	0	0	1	1
2	0	1	0	1
3	0	1	1	0
4	1	0	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	0
7	1	1	1	1

**Ejercicio 14:** Emplear el Mapa de Karnaugh para minimizar la siguiente expresión SOP de 5 variables:

$$F = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}\bar{E} + \bar{A}\bar{B}C\bar{D}\bar{E} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D}\bar{E} + \bar{A}B\bar{C}D\bar{E} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D}E + \bar{A}B\bar{C}DE + \bar{A}BC\bar{D}\bar{E} + \bar{A}BC\bar{D}E + \bar{A}BCDE + A\bar{B}\bar{C}\bar{D}\bar{E} + A\bar{B}\bar{C}D\bar{E} + A\bar{B}C\bar{D}\bar{E} + A\bar{B}CDE + AB\bar{C}\bar{D}\bar{E} + AB\bar{C}D\bar{E} + ABC\bar{D}\bar{E} + ABCDE$$

$$F(A, B, C, D, E) = \Sigma(0,1,4,8,12,13,15,16,17,23,29,31)$$

**Ejercicio 15:** Simplificar por el método de Karnaugh la siguiente expresión y, finalmente, dibujar el circuito lógico que realice la función simplificada mediante puertas lógicas:

$$S = \bar{c} \cdot d + a \cdot \bar{b} \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} + b \cdot c \cdot d$$

**Ejercicio 16:** Dada la siguiente función:

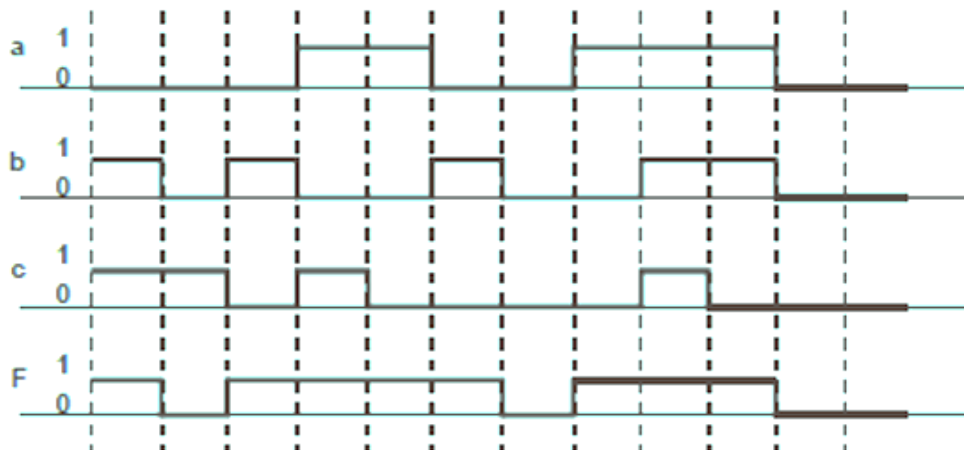
$$S = \bar{a} \cdot \bar{b} + \bar{a} \cdot \bar{c} + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} + \bar{a} \cdot b$$

- Obtenga su forma canónica como SOP
- Obtenga su expresión más significativa
- Acomode la función para que pueda dibujar su circuito lógico empleando sólo puertas NAND

**Ejercicio 17:** Diseña un circuito lógico con el menor número de puertas lógicas a partir de la siguiente tabla de verdad:

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>F</i>
0	0	0	0	0
1	0	0	1	1
2	0	1	0	1
3	0	1	1	0
4	1	0	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	0
7	1	1	1	1

**Ejercicio 18:** Partiendo del cronograma de tiempo que se muestra a continuación, diseñe un circuito lógico que cumpla con el menor número posible de puertas lógicas:



**Ejercicio 19:** Emplee mapa de Karnaugh para minimizar la siguiente expresión:

$$F(A, B, C, D, E) = \Sigma(0,2,4,7,19,12,13,18,23,26,28,29)$$