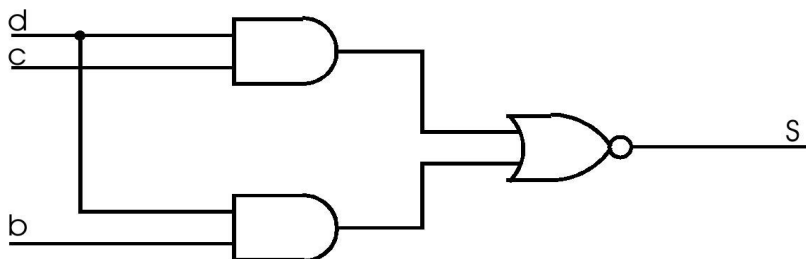


Tema 3: Sistemas Combinacionales

1. Analizar el siguiente circuito indicando la expresión algebraica que implementa, la tabla de verdad correspondiente y la función lógica en sus dos formas canónicas



2. Expresar en forma de *minterms* las siguientes funciones:

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

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

3. Convertir la siguiente función a su primera forma normal

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

4. Simplificar por el método de Karnaugh las siguientes funciones:

a)- $F(d,c,b,a) = \sum(0,1,4,5,6,8,9,13,14)$

b)- $F(d,c,b,a) = \sum(0,1,2,4,5,8,10)$

c)- $F(d,c,b,a) = \sum(0,1,3,4,5,7,8,9,14,15)$

d)- $F(d,c,b,a) = \sum(1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,14)$

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

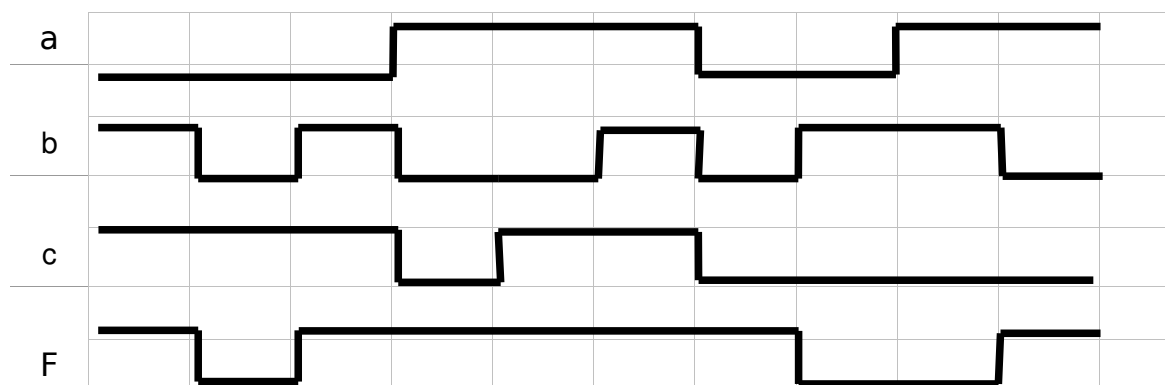
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

a)- $F1(d,c,b,a) = \sum(0,1,4,5,6,8,9,13,14)$ (misma que 4.a)

b)- $F2(d,c,b,a) = \sum(0,1,2,4,5,8,10,13,14)$

c)- Rediseñarlos con puertas NAND exclusivamente

7. Dado el siguiente diagrama de tiempos para las señales de entrada a,b y c, y la de salida F, Obtener la expresión lógica más simple de F utilizando los diferentes métodos de simplificación conocidos.



8. Diseñar un decodificador de tres entradas que permita representar en un *display* de 7 segmentos el valor en binario puro de dichas entradas. (Hacer la tabla de verdad, obtener la expresión en minterms/maxterms para cada segmento - Fa, Fb..Fg-, simplificarlas y hacer los circuitos).
9. Diseñar un circuito que discrimine si una entrada de 4 bits representa o no un dígito BCD válido
10. Diseñar un circuito que sume dos números BCD natural y nos dé el resultado en código binario de 5 bits. Se pueden usar sumadores BCD, sumadores binarios de 4 bits y las puertas necesarias.
11. Dados dos números naturales de dos bits cada uno A (a2 a1) y B (b2 b1) diseñar un sistema combinacional que obtenga el valor absoluto de la diferencia entre ellos |A-B|.

Cartagena99

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

- $S1 = 1$ si $A > B$ y 0 en cualquier otro caso
- $S2 = 1$ si $A = B$ y 0 en cualquier otro caso
- $S3 = 1$ si $A < B$ y 0 en cualquier otro caso

b)- Como una variante al diseño anterior, obtener $S2$ a partir de $S1$ y $S3$

14. Utilizando multiplexores y las puertas lógicas necesarias integrar los circuitos diseñados anteriormente en un único circuito combinacional: este ha de tener igualmente dos entradas A ($a_2 a_1$) y B ($b_2 b_1$), y 3 salidas ($S3$, $S2$ y $S1$) de datos pero además tendrá dos entradas de control $C2$ $C1$ que deberán seleccionar el tipo de funcionamiento del circuito:

- si $C2 = 0$ y $C1 = 0$ --> las salidas $S = 111$
- si $C2 = 1$ y $C1 = 0$ --> las salidas mostrarán la suma de A y B (circuito ya diseñado en un problema anterior)
- si $C2 = 0$ y $C1 = 1$ --> las salidas mostrarán la comparación de A y B (circuito ya diseñado en un problema anterior)
- si $C2 = 1$ y $C1 = 1$ --> las salidas $S = 000$

15. Diseñar mediante puertas lógicas un circuito que tenga por entrada un número binario de 4 bits X (d, c, b, a) que realice las siguientes operaciones de salida:

- si $X > 9$, se activa una línea de salida $S1$ que enciende una luz roja
- si $X < 9$, se activa una línea de salida $S2$ que enciende una luz verde
- si $X = 9$, se activa una línea de salida $S3$ que enciende una luz ámbar

16. Realizar un circuito que ante una entrada de 8 bits indique si esta información tiene paridad par o impar.

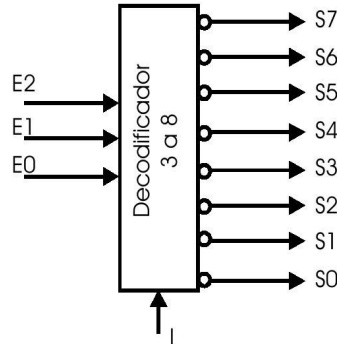
The logo for Cartagena99 features the text 'Cartagena99' in a stylized, blue, serif font. The '99' is significantly larger and more prominent than the 'Cartagena' part. The text is set against a light blue background with a subtle gradient and a soft shadow effect.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

17. A partir de comparadores 7485 de números de 4 bits, realizar un comparador de magnitudes de 32 bits.

18. Dados dos decodificadores 3 a 8 como el de la figura, constrúyase un decodificador de 4 a 16.

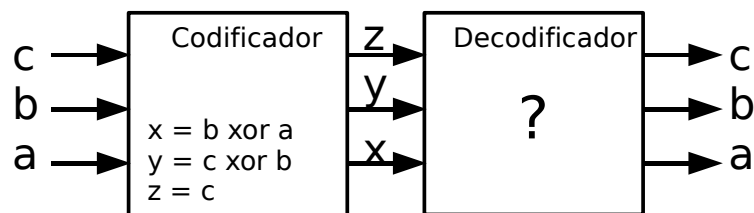


19. Realizar un convertidor de código BCD natural a un código BCD con exceso a tres.

- con puertas lógicas
- con circuitos multiplexores

20. Construir un decodificador para visualizar números binarios de 3 bits con un display 7 segmentos.

21. El bloque codificador de la figura es un circuito combinacional que realiza una codificación de las señales de entrada (a,b,c) según las ecuaciones siguientes:



- $x = b \text{ xor } a$
- $z = c$ siendo c y z los bits más significativos

Se pide:

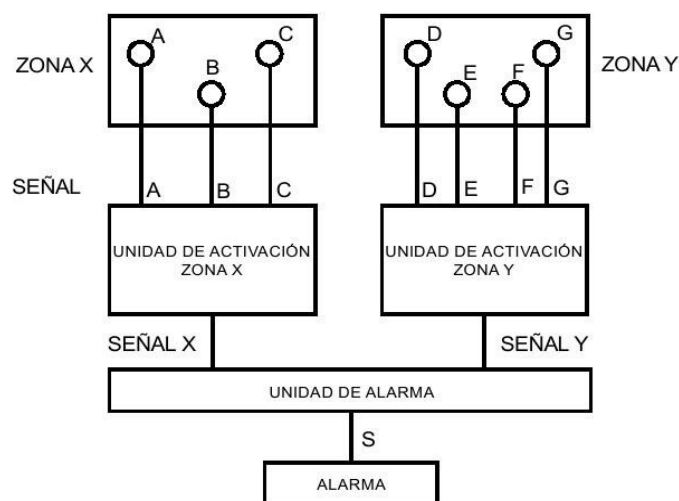
- Obtener la salida del codificador

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

22. Un banco desea instalar un sistema de alarma dotado de sensores de proximidad por rayos infrarrojos. Existen dos zonas de seguridad X e Y y la alarma de seguridad debe dispararse cuando se active cualquiera de ellas. La zona X tiene 3 sensores. A, B y C, mientras que la zona Y tiene 4 sensores: D,E,F y G. Para evitar falsas alarmas producidas por el disparo aleatorio de algunos sensores, el sistema activará cuando bien en la zona X o bien en la zona Y se activen al menos 2 sensores simultáneamente. Diseñar el circuito de control con la función más sencilla obtenida. rediseñar con puertas NOR únicamente.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Ejercicios Leyes de de-Morgan.

Transformar mientras sea posible.

- | | |
|---|--|
| 1- $\overline{\overline{(A+BC)} + D(\overline{E+F})}$ | 2- $\overline{\overline{(A+B+C)} D}$ |
| 3- $\overline{ABC + DFE}$ | 4- $\overline{A\overline{B} + \overline{C}D + EF}$ |
| 5- $\overline{\overline{ABC} + D + E}$ | 6- $\overline{\overline{(A+B)} + \overline{C}}$ |
| 7- $\overline{\overline{A+B} + CD}$ | 8- $\overline{\overline{(A+B)}\overline{CD} + E + \overline{F}}$ |
| 9- $\overline{\overline{AB} (C + \overline{D}) + E}$ | |

Ejercicios Álgebra de Boole:

Reducir algebraicamente

Expresión	Solución
1- $AB + A(B+C) + B(B+C)$	$B + AC$
2- $A\overline{B} + A(\overline{B+C}) + B(\overline{B+C})$	$A\overline{B}$
3- $(A\overline{B} (C+BD) + \overline{A}\overline{B})C$	$\overline{B}C$
4- $CD[AB(C + \overline{BD}) + \overline{AB}]$	CD
5- $\overline{A}BC + A\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}\overline{C} + A\overline{B}C + ABC$	$BC + A\overline{B} + \overline{C}\overline{B}$
6- $ABC\overline{C} + \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}BC + \overline{A}\overline{B}\overline{C}$	$ABC\overline{C} + \overline{A}C + \overline{A}\overline{B}$
7- $\overline{(AB+AC)} + \overline{A}\overline{B}C$	$\overline{A} + \overline{B}C$
8- $\overline{A}\overline{B} + \overline{A}C + \overline{A}\overline{B}\overline{C}$	$\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99