HOJA DE PROBLEMAS 5: ESPECIFICACIÓN Y DISEÑO DE CIRCUITOS COMBINACIONALES

---

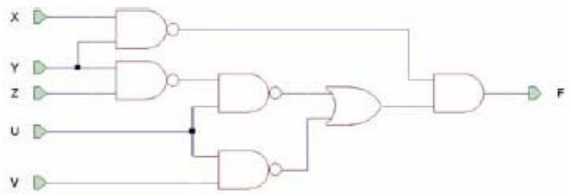
1. Para cada una de las funciones dadas a continuación, dibujar un circuito con puertas AND, OR Y NOT que la sintetice:

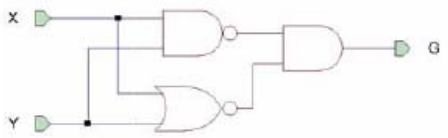
a) $F = \bar{x}yz + \bar{y}(x\bar{z} + z)$

b) $G = (x + \bar{y} + \bar{z})(\bar{x} + yz)$

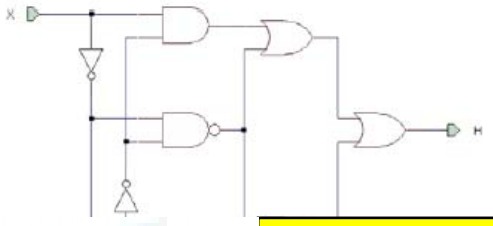
c) $H = (\bar{x}\bar{y} + xz)(\bar{x} + \bar{y}z)$

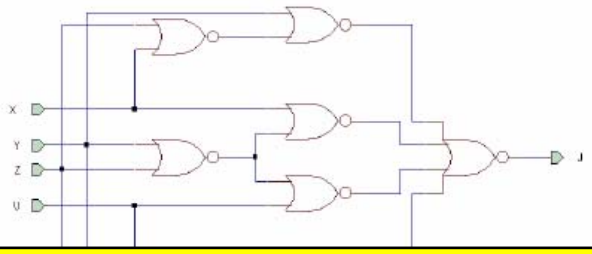
2. Obtener la función de conmutación sintetizada por los circuitos de la figura.





3. Obtener la función de conmutación sintetizada por los circuitos de la figura.





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

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

4. En un proceso químico la temperatura de la mezcla se ha de mantener entre los valores 4ºC y -4ºC, ambos incluidos. El sensor de temperatura en su salida ofrece la medida en cuatro bits codificados en complemento a 2. Se va a diseñar un circuito tal que si la temperatura de la mezcla está fuera de margen se activa una alarma luminosa, constituida por un LED, que se enciende cuando se le aplica un valor de tensión alta. Se pide:

a) Escribir la tabla de verdad del sistema.
b) Expresar la función de salida en forma de suma de productos.
c) Simplificar la función al máximo por el método que se estime más conveniente.

5. Se desea diseñar un sistema de control de calidad de un producto. El producto se somete a cuatro pruebas: A, B, C y D. El producto se declarará Rechazado, Apto, Bueno o Excelente en función de los siguientes criterios:

- Rechazado: Si pasa una o ninguna prueba.
- Apto: Si pasa la prueba A y alguna de las otras tres pruebas.
- Bueno: Si pasa la prueba A y dos de las otras tres pruebas.
- Excelente: Si pasa las cuatro pruebas.

Un producto sólo puede pertenecer a una única categoría. Se pide:

a) Escribir la tabla de verdad del sistema.
b) Expresar cada función de salida en forma de suma de productos.
c) Simplificar la función Apto por el método que se estime más conveniente.

6. Una máquina expendedora de bebidas dispone de cuatro ranuras de 25 (E25A), 25 (E25B), 10 (E10) y 5 (E5) céntimos. En cada ranura cabe una única moneda. En la salida se dispone de un mecanismo para ofrecer la bebida (B). Para dar las vueltas se tienen varios dispensadores de monedas de 5 (D5) y 10 (D10A y D10B) céntimos. Se pretende diseñar un circuito lógico capaz de entregar la bebida cuando el valor de la entrada iguale o supere los 40 céntimos y de devolver correctamente los cambios. Si no se introduce dinero suficiente para una bebida, la máquina se quedará con la cantidad introducida y no devolverá nada.

La especificación de entradas y salidas del sistema es la siguiente:

- **Variables de Entrada** (4 variables de 1 bit cada una; valen 1 si se introduce la moneda indicada, 0 si no se introduce):
  - **E25A** Cajetín A de 25 céntimos
  - **E25B** Cajetín B de 25 céntimos
  - **E10** Cajetín de 10 céntimos
  - **E5** Cajetín de cinco céntimos
- **Funciones de Salida** (4 funciones de 1 bit cada una, valen 1 si existe vuelta de la

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

- - -

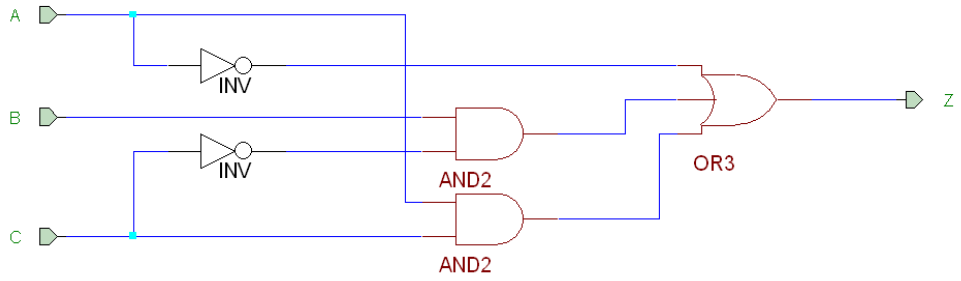
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

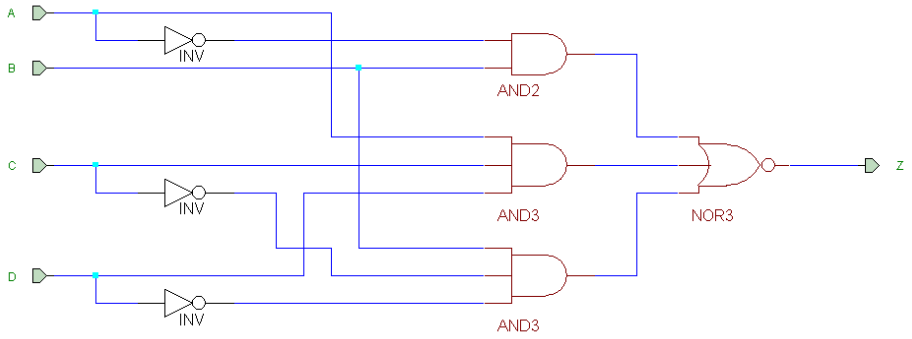
Se pide:

a) Escribir la tabla de verdad del sistema
b) Expresar cada función de salida en forma de suma de productos
c) Simplificar la función B por el método que se crea más conveniente.

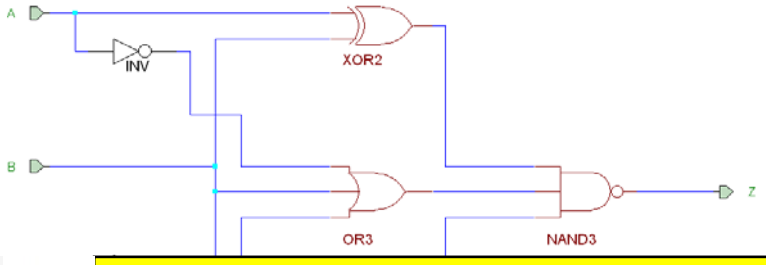
7. Analizar el circuito de la figura e indicar qué función lógica realiza.



8. Analizar el circuito de la figura e indicar qué función lógica realiza.



9. Analizar el circuito de la figura e indicar qué función lógica realiza.



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

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

10. Dada la siguiente función lógica:

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

a) Diseñar el circuito combinacional más sencillo posible que la implemente, utilizando únicamente puertas NAND de dos entradas y puertas NOT si son requeridas.

b) Diseñar el circuito combinacional más sencillo posible que la implemente, utilizando únicamente puertas NOR de dos entradas y puertas NOT si son requeridas

11. Sea una función f(A,B,C,D) con la siguiente tabla de verdad:

a) Escribir la representación de f en forma de minterms y en forma de maxterms.

b) Simplificar f en forma de suma de productos.

c) Dibujar el circuito correspondiente a la función obtenida en b) utilizando únicamente puertas NAND e inversores.

d) Simplificar f en forma de producto de sumas.

e) Dibujar el circuito correspondiente a la función obtenida en d) utilizando únicamente puertas NOR e inversores.

A	B	C	D	f(A,B,C,D)
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

12. Dada la función $F=A\cdot B\cdot\overline{C}\cdot\overline{D}+A\cdot\overline{B}\cdot\overline{C}\cdot\overline{D}+A\cdot D+\overline{A}\cdot B\cdot D+\overline{A}\cdot\overline{B}\cdot C\cdot D$, se pide:

a) Obtener su tabla de verdad y simplificarla por Karnaugh, obteniendo su expresión lógica como producto de sumas.

b) Diseñar un circuito que realice esta función utilizando para ello puertas AND, OR y NOT.

c) Diseñar un circuito que realice esta función utilizando para ello **exclusivamente** puertas NAND de dos entradas.

d) Diseñar un circuito que realice esta función utilizando para ello **exclusivamente** puertas NOR de dos entradas.

13. En un barco el piloto automático controla la navegación e indica mediante cuatro señales N,S,E,O qué rumbo lleva. El rumbo actual es mostrado sobre un display de 7

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

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.

Se pide:

a) Escribir la tabla de verdad del sistema:
b) Variables de entrada: cuatro bits: rumbo N,S,E,O.
c) Funciones de salida: siete bits: 7 segmentos A,B,C,D,E,F,G.
d) Expresar cada variable de salida en forma de producto de sumas.
e) Simplificar las funciones obtenidas en el apartado anterior, utilizando el método más conveniente.
f) Materializar las funciones obtenidas empleando únicamente puertas NOR (de dos o más entradas) e inversores.

14. Se pretende diseñar un circuito que tome como entrada un número representado en binario natural de 4 bits y genere a la salida su representación mediante dos dígitos BCD de 4 bits (siendo X el primer dígito BCD e Y el segundo).

- Entradas: A (a_3,a_2,a_1,a_0) codificada en binario natural de 4 bits.
- Salidas: X(x_3,x_2,x_1,x_0), Y(y_3,y_2,y_1,y_0) codificadas en BCD natural de 4 bits.

Se pide:

a) Hallar la tabla de verdad de las funciones.
b) Expresar las funciones en forma de suma de minterms.
c) Simplificar las funciones correspondientes a la salida Y dejándolas en forma de suma de productos con variables simples, utilizando el método más conveniente.
d) Materializar las funciones correspondientes a la salida Y empleando únicamente puertas NAND (de dos o más entradas) e inversores.

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

www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002.
Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.