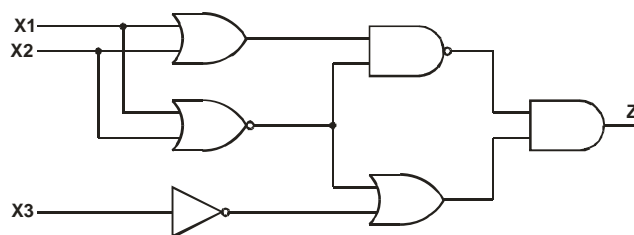
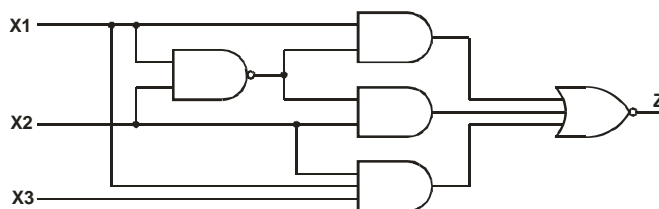


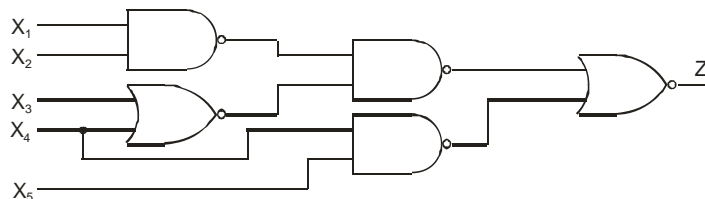
1. Representar posicionalmente dieciséis unidades en las bases 3, 7, 8, 10, 16.
2. Representar los números 23 y 75 en las bases 2, 5, 8 y 16.
3. Convertir los siguientes números de base 10 a base 2.
(a) 13 (b) 94 (c) 356
4. Repita el problema anterior convirtiendo las cifras a base 5.
5. Repita el problema anterior para las bases 8 y 16.
6. ¿Cuántos dígitos serán necesarios para representar en binario, octal y hexadecimal cada uno de los siguientes números decimales:
(a) 50 (b) 1000 (c) 5000 (d) 1000000
7. Encontrar la expresión decimal de los siguientes números:
(a) $10011_{(2)}$ (b) $10011_{(3)}$ (c) $10011_{(4)}$ (d) $10011_{(8)}$ (e) $10011_{(16)}$ (f) $215_{(6)}$ (g) $214_{(8)}$
8. Encuentre el equivalente en base 8 de los siguientes números en base 2
(a) 10111100101 (b) 1101101 (c) 10111
9. Construya las tablas de sumar y multiplicar para la base 4.
10. Ejecute las operaciones aritméticas indicadas en base 5
(a)
$$\begin{array}{r} 143_5 \\ + 221_5 \\ \hline \end{array}$$
 (b)
$$\begin{array}{r} 413_5 \\ \times 32_5 \\ \hline \end{array}$$
 (c)
$$\begin{array}{r} 404_5 \\ - 213_5 \\ \hline \end{array}$$
11. Representar con el menor número posible de bits en los formatos signo-magnitud y complemento a dos, los siguientes números enteros:
(a) -122 (b) 122 (c) -64 (d) -15 (e) +37 (f) -37
12. Un sistema digital puede procesar números representados en formato de 7 bits. Indicar cuales de los siguientes números decimales pueden ser procesados por dicho sistema:
(a) -127 (b) 127 (c) -64 (d) 128 (e) 63 (f) -63
13. Indicar qué número entero representan los siguientes números binarios:
(a) 1010101_{CD} (b) 0111111_{CD} (c) 0000001_{CD} (d) 1110011_{CD} (e) 1101100_{CD}
14. Ejecute las operaciones aritméticas siguientes:
(a)
$$\begin{array}{r} 225_8 \\ + 120_8 \\ \hline \end{array}$$
 (b)
$$\begin{array}{r} 10111_2 \\ + 101_2 \\ \hline \end{array}$$
 (c)
$$\begin{array}{r} 10110_{SM} \\ + 01111_{SM} \\ \hline \end{array}$$
 (d)
$$\begin{array}{r} 10110_{CD} \\ + 0011_{CD} \\ \hline \end{array}$$
 (e)
$$\begin{array}{r} 01100_{CD} \\ + 0011_{CD} \\ \hline \end{array}$$
15. Obtener un código Gray para codificar 32 símbolos diferentes.
16. Representar la cantidad veintiocho en las bases 3, 7, 8, 10, 16.
17. Representar los números 23 y 75 en las bases 2, 8 y 16.
18. Determinar el número de dígitos necesarios para representar los números 10, 100, 1000, 10000, 100000, 1000000 en base 2, 8, y 16.

19. Considerar las bases 2, 8, 10, y 16. Convertir los números que se den a las restantes bases.
- a) $523_{(10)}$ b) $523_{(8)}$ c) $1101_{(2)}$ d) $321_{(8)}$ e) $AlF_{(16)}$
20. ¿Es cierta la siguiente igualdad? Verifíquelo mediante manipulación algebraica de Boole. Justifique cada etapa, haciendo referencia a un postulado o teorema.
- $$(x + y + xy)(xy + xz + yz) = xy + x yz$$
21. De acuerdo con el teorema de DeMorgan, el complemento de la función $X+Y \cdot Z$ es $\overline{X} \cdot \overline{Y} + \overline{Z}$. Ambas funciones todavía son 1 para $XYZ = 110$. ¿Cómo puede ser tanto una función como su complemento iguales a 1 para la misma combinación de entrada?. Identifique el error.
22. Obtener la forma normal conjuntiva y la forma normal disyuntiva de las siguientes expresiones.
- a) $f = (a\overline{b} + ac)(\overline{a}\overline{b})$
b) $f = \overline{xy} (\overline{v} + w) ((x + y) \overline{v}) + v w$
c) $f = \overline{x + yz}$
d) $f = \overline{(a + \overline{b} + c)(\overline{d} + \overline{a}) + \overline{bc} + \overline{ac}}$
23. Obtener la tabla de verdad de las siguientes expresiones:
- a) $f = \overline{w} \overline{y} \overline{z} + xy + wy$
b) $f = (w + x + \overline{y})(\overline{x} + z)(\overline{w} + \overline{x})$
c) Las funciones del problema anterior
24. Obtener la forma normal conjuntiva y la forma normal disyuntiva de las siguientes expresiones.
- a) $f = \overline{x}y + z$
b) $f = (x + y)(\overline{x} + z)$
c) $f = \overline{(wx)} + y(w + z)$
d) $f = (xy + \overline{x}(\overline{y} + z)) (\overline{x} + y)$
e) $f = ((x + \overline{y}) z + \overline{w}) + xy(\overline{wz})$
f) Las funciones de los problemas 6 y 7.
25. Construir la tabla de verdad, y el mapa de Karnaugh de las siguientes funciones.
- a) $f = \Sigma (0, 2, 4, 5, 7)$
b) $f = \Pi (0, 2, 4, 5, 7)$
c) $f = \Sigma (1, 6, 8, 30)$
d) $f = \Sigma (1, 3, 5, 7, 9, 15)$
e) $f = \Pi (1, 3, 5, 7, 9, 15)$
f) $f = \Pi (28, 29, 30, 31)$
26. Obtener los mapas de Karnaugh de las siguientes funciones.
- a) $f = \Sigma (5, 6, 7, 12) + d(1, 3, 8, 10)$
b) $f = \Pi (10, 13, 14, 15) \cdot d(0, 1, 2, 8)$
c) $f = \Sigma (1, 2, 3, 8, 12) + d(17)$

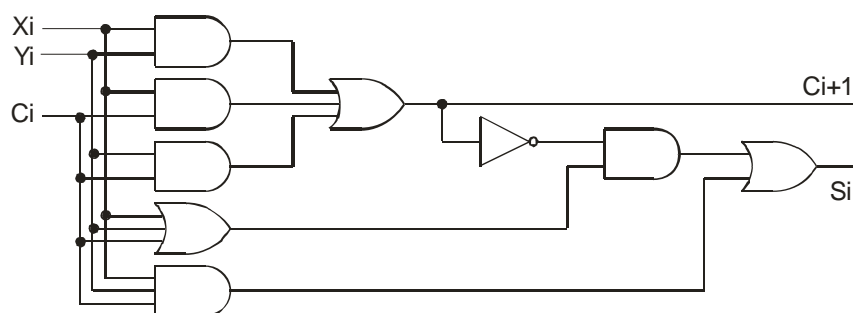
27. Construir una NAND de cuatro entradas a partir de puertas NAND de dos entradas.
28. Comprobar que el operador XOR cumple la propiedad asociativa.
29. Comprobar que el operador XNOR cumple la propiedad asociativa.
30. Derivar la función combinacional a la salida de estos 2 circuitos. Demostrar si ambos son equivalentes.



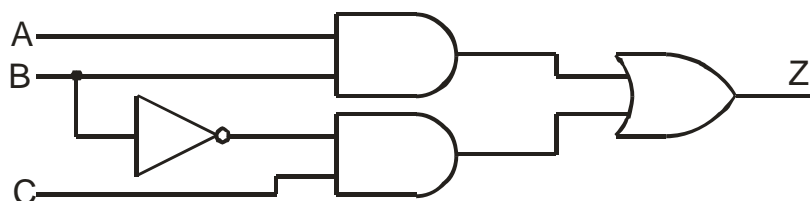
31. Dado el circuito lógico de la figura, escribir la función de conmutación de salida.



32. Analizar el circuito de la figura. Si x_i , y_i , c_i , c_{i+1} , y s_i representan dígitos binarios, ¿qué función realiza el circuito?

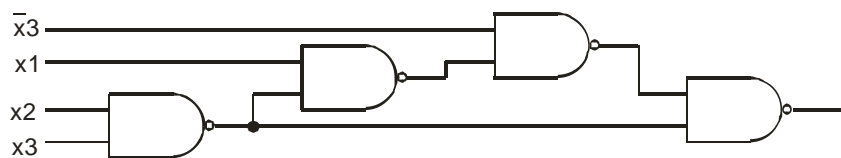


33. Analizar el circuito de la figura, obteniendo su expresión algebraica y mapa de Karnaugh. Estudiar las transiciones $B=C=1$, $A:1 \rightarrow 0$ y $A=C=1$, $B:1 \rightarrow 0$.

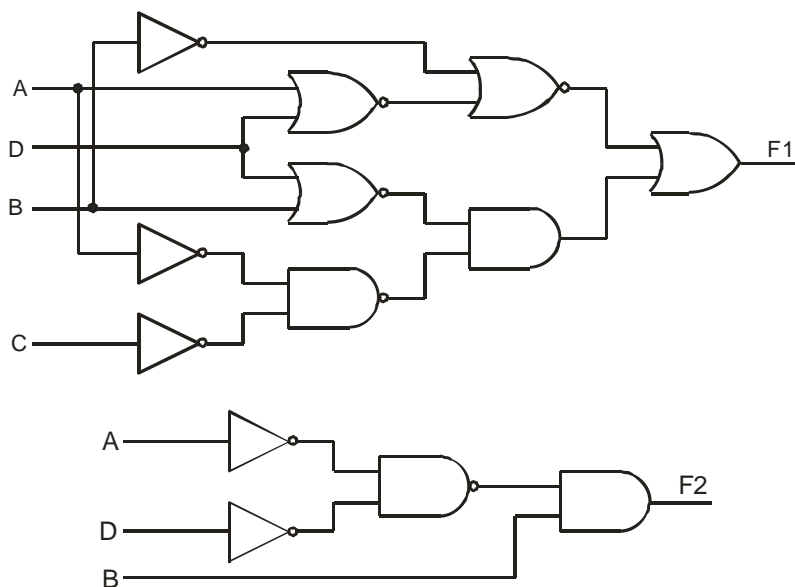


34. Sea el circuito lógico de la figura con los siguientes retrasos asociados a sus puertas: $t_1 = 4$ ns, $t_2 = 2$ ns, $t_3 = 5$ ns y $t_4 = 3$ ns.

- Realizar el análisis lógico del circuito.
- Estudiar en la salida la transición $010 \rightarrow 011$ según el orden $x_1x_2x_3$.
- Para dicha transición, ¿cómo influye el valor del retraso de propagación t_2 en el comportamiento del circuito? ¿Y el valor de t_3 ?

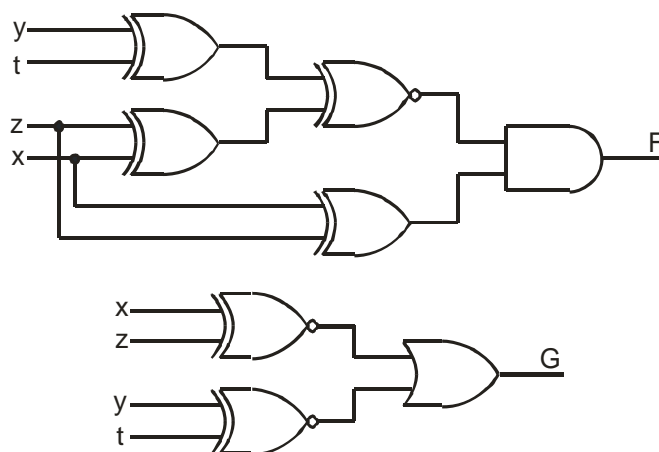


35. Dado el diagrama lógico de la figura:



- Obtener las expresiones normalizadas de $F1(A,B,C,D)$ y $F2(A,B,C,D)$.
- Dibujar sobre un mapa de Karnaugh los minterminos de cada función y mostrar cuáles son los implicantes usados para construir las expresiones normalizadas del apartado a).
- Obtener las expresiones canónicas de $F1$ y $F2$.
- Obtener, para cada una de las funciones $F1$ y $F2$, una expresión mínima en forma normalizada de suma de productos. Mostrar sobre el mapa de Karnaugh los implicantes seleccionados.
- Obtener, para cada una de las funciones $F1$ y $F2$, una expresión mínima en forma normalizada de producto de sumas. Mostrar sobre el mapa de Karnaugh los implicantes seleccionados.
- Obtener la expresión y el diagrama lógico de un circuito mínimo utilizando exclusivamente puertas NAND.
- Obtener la expresión y el diagrama lógico de un circuito mínimo utilizando exclusivamente puertas NOR.

36. Dado el diagrama lógico de la figura:



- Determinar la expresión booleana correspondiente a cada una de las funciones de cuatro variables F y G.
 - Construir un diagrama lógico de dos niveles. Verificar si corresponde a una implementación mínima y si no lo es, construirla.
 - Construir un diagrama lógico mínimo que use exclusivamente puertas NAND de dos entradas.
37. Considerar $f = \sum (0,1,7) + d (2,3,6)$. Determinar si los siguientes términos son implicantes o implicantes primos de la función, ayudándose de un mapa de Karnaugh (K-mapa).

a) $\bar{x}\bar{y}$ b) $\bar{x}y$ c) $y+z$ d) y e) $\bar{x}+y$ f) \bar{x}

38. Repetir el problema anterior para $f = \Pi (0,4,6) \cdot d (1,3,7)$.

a) $x + y$ b) $\bar{z}y$ c) $\bar{x}\bar{z}$ d) $x\bar{y}z$ e) $\bar{x} + z$

39. Obtener la implementación mínima como suma de productos y como producto de sumas para las funciones.

a) $f = x\bar{z} + \bar{y}z + \bar{x}y$

b) $f = \sum (2,3,4, 5, 11, 13)$

c) $f = \Pi (1, 2, 3, 4, 5, 9, 13, 15)$

d) $f = (x + y)(y + \bar{z})(\bar{y} + z)$

40. Sea la función $f = \sum (0, 3, 5, 8, 10, 11, 12, 14)$

- Elegir un mintermino y determinar al menos dos términos que lo cubran. ¿Implican estos términos la función?. ¿Esto ocurre siempre o no ocurre nunca?. Razonar las repuestas.
- Obtener los implicantes primos de f, la suma completa y la suma estrictamente mínima.

41. Obtener los circuitos OR-AND y AND-OR correspondientes a las siguientes funciones, mediante K-mapas. Evaluar sus costes.
- $f = \sum (0,7, 10,8, 12, 13) + d(1,2,5)$
 - $f = \prod (2,3, 5,7, 11, 12, 14, 15) \cdot d(9, 10, 13)$
 - $f = \sum (0, 1,3,5,6,7, 11, 13, 14, 15) + d(4)$
 - $f = \prod (7,9, 11, 12, 13, 14) \cdot d(0, 1,2,4,8,10)$
42. Obtener el circuito mínimo en dos niveles utilizando K-mapas de las siguientes funciones.
- $f = \sum (0,2,4, 6, 8, 10, 11, 12, 16, 18,20,22,26,27)$
 - $f = \prod (2,3,5, 7, 11, 12, 14, 15) \cdot d(9, 10, 13)$
 - $f = \sum (0, 1,3,5,6,7, 11, 13, 14, 15) + d(4)$
 - $f = \prod (7,9, 11, 12, 13, 14) \cdot d(0, 1,2,4,8,10)$
43. Obtener el circuito mínimo en dos niveles utilizando K-mapas de las siguientes funciones.
- $f = \sum (0,2,4,6,8, 10, 11, 12, 16, 18,20,22,26,27)$
 - $f = \prod (0,2, 9, 11, 13, 15, 16, 18,25,27,28,31)$
 - $f = \bar{b} \bar{c} \bar{d} + \bar{a} b d + \bar{a} \bar{b} d \bar{e} + a \bar{b} c + a b d e + \bar{a} \bar{b} \bar{d} + d$ Siendo: $d = d(a,b,c,d,e) = abce + abe$
44. Obtener el circuito mínimo en dos niveles utilizando K-mapas de las siguientes funciones.
- $f = \sum (1,5, 12,13,14,16,17,20,22,23,24,25,31) + d(0,2,4,6,8,9,10,11)$
 - $f = (a + \bar{b} + c + e)(\bar{b} + \bar{d} + e)(\bar{a} + b + c + d)(\bar{a} + \bar{b} + \bar{e})(b + \bar{c} + d + \bar{e})d$
donde: $d = (\bar{a} + \bar{b} + c + d + e)(\bar{a} + \bar{c} + \bar{d} + e)(\bar{a} + b + \bar{d} + \bar{e})(a + \bar{b} + \bar{d} + \bar{e})(a + \bar{b} + \bar{c} + \bar{e})$
45. Suponer una función $f = \bar{a} \bar{c} + \bar{b} c + a c \bar{d} + b \bar{c} d$. ¿Qué mintérminos de f pueden ser convertidos en inespecificaciones (d) para que la expresión de f siga siendo suma mínima ?. Por ejemplo, el mintérmino 5 puede ser convertido en una inespecificación.
46. Considerar $f = \bar{a} \bar{b} c d + \bar{a} b d + b \bar{c} \bar{d} + a \bar{b} \bar{c} \bar{d}$. Si en la entrada nunca ocurre que $a=b=1$ simultáneamente, derivar el mínimo circuito en dos niveles que realice la función f .
47. Probar o dar un contraejemplo de las siguientes afirmaciones:
- Si una función f tiene una única suma mínima, entonces todas sus implicantas primas son esenciales.
 - Si una función f tiene una única suma mínima, entonces también sólo tiene un producto mínimo.
 - Si los productos por parejas de todas las implicantas primas de f son cero, entonces f tiene una única expresión mínima.
 - Si P es una impicante prima de f no esencial, hay una expresión irredundante de f que no contiene a P .
 - Si f no tiene ninguna impicante prima esencial, entonces tiene al menos dos sumas irredundantes.

48. Sea $f(a,b,c,d)$ tal que tiene la tabla de implicantes primos de la figura. En esta tabla están representadas todas los implicantes primos y todos los minterminos de f . Determinar cuales son los minterminos e implicantes primas desconocidos, así como si hay inespecificaciones y cuales son. Obtener la suma estrictamente mínima de f . (Utilizar K-mapas en la resolución del problema).

	\bar{c}	3	5	7	8	12	?
\bar{c}	X				X		
$a\bar{d}$					X	X	X
ac							X
$\bar{b}c$	X	X					
cd		X		X			
\bar{c}			X	X			

49. Para cada una de las funciones siguientes, obtener la suma mínima y el producto mínimo por el método de Quine-McCluskey:
- $f = \Pi(5,7,8,9,10,14,15) \cdot d(1,2,3)$
 - $f = \Sigma(0,1,3,4,7,11,12,13) + d(8, 10, 15)$
 - $f = \bar{v} \bar{x} y z + v u x \bar{y} + v u y \bar{z} + \bar{v} u x \bar{y} + v u \bar{x} y + \bar{v} \bar{u} \bar{x} y + \bar{v} x y \bar{z} + v u \bar{x} \bar{y}$
 - $f = \Sigma(1,2,3,6,8,9,14,17,24,25,26,27,30,31) + d(4,5)$
 - $f = \Pi(2,3,6,13,15,19,20,22,25,26,27,28,29) \cdot d(0,7,12,18,24)$
 - $f = (1,2,3,6,8,9,14,17,24,25,26,33,34,35,38,40,41,42,44,45,46,49,53,56,57,58,60,61,62)$
50. Repetir todos los casos realizados mediante K-mapas, utilizando el método de Quine-McCluskey
51. Repetir todos los casos realizados con el procedimiento de Quine-McCluskey, utilizando K-mapas.
52. Obtener la realización mínima en dos niveles de las funciones.
- $f = \Sigma(4,5,9) + d(1,3,6)$
 - $f = \Sigma(0,4,5,7,11) + d(1,3,6)$
 - $f = \Sigma(0, 1, 7, 11) + d(3, 4, 9)$
 - $f = \Sigma(4, 6, 7, 14) + d(3)$
 - $f = \Sigma(3, 6, 7, 11) + d(2, 15)$
 - $f = \Sigma(6, 7, 11, 15) + d(3, 14)$
53. Realizar todas las funciones anteriores en dos niveles, utilizando sólo puertas NAND.
54. Como en el problema anterior, utilizando sólo puertas NOR.
55. Diseñar un circuito de conmutación que tiene por entradas dos números (N_1 , N_2) de 2 bits cada una, y que produce una salida (z) que valdrá 1 si $N_1 - N_2 \geq 1$ y 0 en caso contrario.
56. Diseñar un circuito de conmutación que realice la conversión automática del código BCD al código exceso-3.

57. Entre dos partes de un ordenador se envía una información de cuatro bits con paridad impar. En la parte receptora, se desea verificar si la información recibida es correcta. Diseñar un circuito en dos niveles AND-OR que realice esta tarea. Hacer otra realización con OR-AND. Comparar los costes del circuito.
58. Ana compra libros en castellano sobre espionaje, también compra novelas en otro idioma. Carlos compra los de espionaje siempre que no sean además novelas en castellano, aunque también compra libros en castellano que no sean novelas. Dolores no compra jamás novelas, pero compra libros en castellano ó de espionaje en otros idiomas. Realizar un circuito que indique los libros que compra cada uno de ellos, así como los que compran al menos dos de ellos.
59. Diseñar un circuito de 4 entradas (u, v, x, y) y una salida z que opere de la siguiente forma:
- a) z es 0 si 3 ó más entradas son 1 salvo que u sea 0.
 - b) Si u es cero y otras dos entradas son 1, entonces z es 0.
 - c) Si una sola entrada que no sea v es 1, entonces z es 1.
 - d) Si u es 1 y otra entrada es 1, z es 0.
 - e) z es 1 si $u=v=x=y=0$.
60. Para codificar los diez dígitos decimales se ha utilizado el código 6-3-1-1 (esto es, $b_3b_2b_1b_0=b_3\cdot 6+b_2\cdot 3+b_1+b_0$). Diseñar un circuito que distinga cuando una palabra de 4 bits posee un valor válido en dicho código.
61. En una unidad se reciben 4 bit en BCD. Determinar mediante un circuito la presencia de los múltiplos de 3 ó de 4.
62. Sean N y M números binarios de 3 y 2 bits, respectivamente. Diseñar un circuito que indique si el producto de N por M es múltiplo de 2 ó de 7.
63. Diseñar un circuito combinacional con puertas NAND que gobierne el sistema de climatización de un recinto de acuerdo con las siguientes especificaciones:
- a) Cuando la temperatura interior sea superior a 25 °C se debe poner en marcha la refrigeración.
 - b) Cuando la temperatura interior sea inferior a 18 °C se debe poner en marcha la calefacción.
 - c) Si la temperatura exterior es inferior a la interior en el primer caso (refrigeración), o superior a la interior en el segundo caso (calefacción) además del sistema correspondiente (refig./calef.), se deben poner en marcha los ventiladores de entrada de aire exterior.
 - d) En días inhábiles el sistema debe estar parado en cualquier condición.
64. Un proceso químico posee tres sensores de temperatura que nos proporcionan tres señales eléctricas (X, Y, Z) que adoptan dos niveles de tensión bien diferenciados (0 y 1), según la temperatura del proceso (T_p) sea menor o mayor-igual que T_1 , T_2 y T_3 , respectivamente ($T_1 < T_2 < T_3$). Se asigna el valor cero lógico a cada variable (X, Y, Z) cuando la temperatura del proceso sea menor al valor prefijado correspondiente (T_1 , T_2 , T_3) y el valor uno en caso contrario. Se desea generar una señal que adopte el valor lógico uno cuando la temperatura del proceso esté comprendida entre T_1 y T_2 , o sea mayor o igual que T_3 ; en caso contrario, la señal de salida debe ser cero. Implementar el circuito.
- a) Con puertas NAND de dos entradas.
 - b) Con puertas NOR de dos entradas.

65. Un sistema de obtención de agua caliente por energía solar consta de un depósito, un panel solar para calentar agua y una caldera. Además dispone de unas conducciones por donde circula el agua cuando funciona la bomba (B), hacia los paneles si está abierta la válvula V_p , o hacia la caldera si está abierta la válvula V_c . El sistema dispone de 3 sensores que a partir de las temperaturas T_p , T_d y T_f producen las siguientes señales digitales:

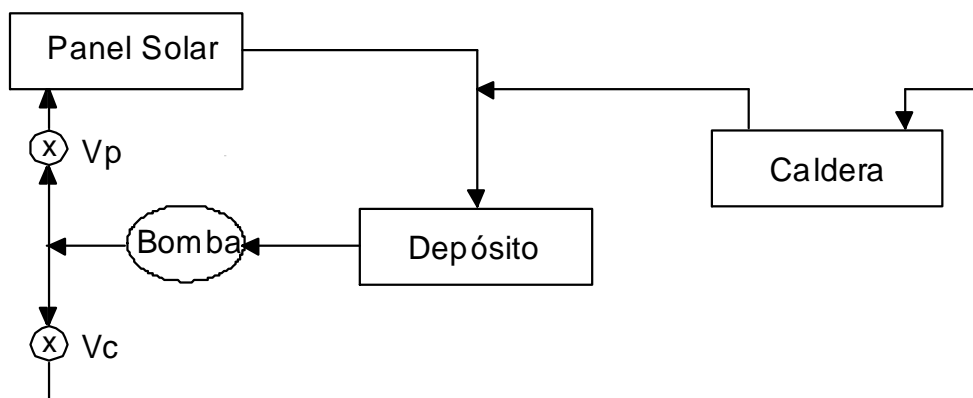
$$T_{df} = 1 \Leftrightarrow T_d < T_f$$

$$T_{pf} = 1 \Leftrightarrow T_p < T_f$$

$$T_{dp} = 1 \Leftrightarrow T_d < T_p$$

Se trata de diseñar un sistema electrónico de tratamiento de información que controle el funcionamiento de esta instalación, de forma que:

- Siempre que la temperatura del agua en el depósito T_d sea menor que la de los paneles T_p se pondrá en marcha la bomba y se abrirá la válvula V_p .
- Si T_p y T_d son menores que una temperatura prefijada T_f (por ejemplo. $T_f = 35^\circ\text{C}$) se debe poner en marcha la bomba y abrir V_c para que el agua sea calentada por la caldera.
- En cualquier otro caso, la bomba debe estar parada y las válvulas cerradas. Implementar el circuito con puertas NAND de dos entradas.



66. Diseñar un circuito lógico que controle el encendido de la luz de carretera (larga) de un automóvil, de acuerdo con las siguientes especificaciones:

La luz debe encenderse cuando la luminosidad ambiental esté por debajo de un determinado nivel, a menos que exista niebla o se detecte un cruce con otro vehículo.

Igualmente debe encenderse, incluso con luminosidad ambiental elevada, si existe un obstáculo en la trayectoria, aunque exista niebla, pero no, si se detecta un cruce con otro vehículo.

Obtener la tabla de verdad del circuito, expresar la función lógica de la forma más simplificada e implementarla con:

- Puertas NAND de dos entradas.
- Puertas NOR de dos entradas.

67. Las acciones de una sociedad están distribuidas en cuatro lotes con los siguientes porcentajes: $A = 20\%$, $B = 22\%$, $C = 27\%$ y $D = 31\%$. Los acuerdos en la sociedad se toman por mayoría absoluta. Diseñar un sistema digital que tenga como entradas cuatro señales A , B , C y D , que valdrán 0 ó 1 según que el correspondiente accionista vote en contra o a favor de una propuesta; el sistema digital deberá producir salida 1 cuando alcance la mayoría absoluta en una propuesta.

68. Un estudiante consulta el boletín de la universidad y encuentra que puede matricularse en un determinado curso de electrónica sólo si satisface las siguientes condiciones:

- a) Tiene un mínimo de 60 créditos y buen expediente académico.
- b) O tiene como mínimo 60 créditos y estudia ingeniería y tiene apoyo del departamento.
- c) O tiene menos de 60 créditos y está estudiando ingeniería.
- d) O tiene buen expediente y tiene apoyo del departamento.

Encontrar la función lógica más simple que ayude a los estudiantes a elegir el curso más fácilmente.

69. En una habitación hay un foco de luz que deseamos controlar independientemente desde tres puntos diferentes. Diseñar un sistema digital que realice esta función.

70. Diseñar un circuito de conmutación que ofrezca en la salida la parte entera del cociente entre cualquier dígito decimal (en BCD) y 3.

71. Una empresa ha construido un circuito integrado que contiene el circuito de la Figura 1. Tras su fabricación se ha detectado un defecto en los circuitos (efecto bomba). Cuando en las entradas del circuito se selecciona una de estas combinaciones ($x_1=0, x_2=1, x_3=1, x_4=0$) ó ($x_1=0, x_2=1, x_3=1, x_4=1$), el circuito explota. Se pide diseñar un circuito combinacional mínimo (CIRCUITO CORRECTOR) que sea colocado delante de las entradas del circuito original (CIRCUITO BOMBA), de forma que el conjunto tenga la misma funcionalidad que el defectuoso (incluidas las combinaciones explosivas), pero que no explote (Figura 2.).

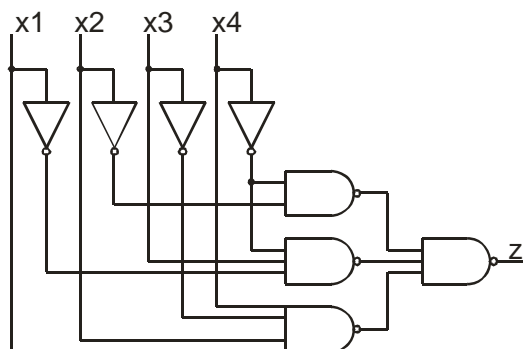


Figura 1.

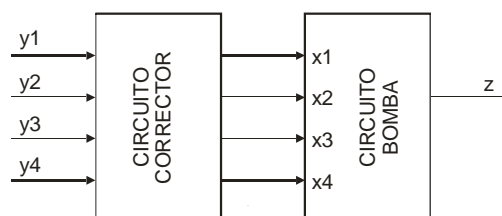


Figura 2.

72. Encontrar la solución mínima de un circuito combinacional que tiene por entradas un número codificado en BCD de 4 bits (x_3, x_2, x_1, x_0) y una señal de control (C). Si la señal de control toma el valor **cero** y el número BCD es mayor o igual que 5 la salida vale **uno** y si es menor que 5 la salida vale **cero**. Si la señal de control toma el valor **uno** y el número de entrada es menor o igual que 5 la salida vale **uno** y si es mayor que 5 la salida vale **cero**.

73. Diseñar un circuito combinacional mínimo, que tiene por entradas dos números expresados en binario. El primero de ellos tiene un valor comprendido entre 0 y 2; el segundo tiene un valor comprendido entre 0 y 6. La salida del circuito deberá tomar el valor **1** cuando el producto de los números de entrada sea múltiplo de 2 ó de 3 y deberá tomar el valor **0** en caso contrario. Suponer que el 0 no es múltiplo ni de 2 ni de 3. Suponer que las entradas binarias al circuito están disponibles en forma directa y complementada.

74. Diseñar un sistema digital mínimo en dos niveles, que controla los semáforos (S_A , S_B , S_C) de 3 carreteras que confluyen en una sola (suponer que un semáforo está en rojo cuando toma el valor 1 y está en verde para el valor 0). Cada una de las carreteras tiene un sensor (A, B, C) que detecta la presencia de coches (sensor = 1 si hay coches; sensor = 0 si no hay coches). Además el sistema dispone de 2 interruptores (I_1 , I_2) que permiten establecer las prioridades de paso de las distintas carreteras. El funcionamiento de los semáforos deberá seguir las siguientes reglas, que tienen prioridad decreciente (más prioridad la primera regla, menos prioridad la última):

- a) Si los dos interruptores están a valor 0 ($I_1=0$, $I_2=0$), todos los semáforos deben estar en rojo.
- b) Si no hay coches en ninguna carretera, todos los semáforos deberán estar en verde.
- c) Si hay coches en una sola de las carreteras, deberá dejárseles pasar, y poner en rojo los semáforos de las demás.
- d) Si hay coches en dos ó más carreteras, se pondrá verde sólo uno de los semáforos (el de la más prioritaria según la tabla que sigue) y todos los demás se pondrán en rojo.

I_1	I_2	Orden de Prioridad
0	1	$C > B > A$
1	0	$A > B > C$
1	1	$B > A > C$