

TEMA 04: TÉCNICAS DE SIMPLIFICACIÓN EJERCICIOS

1. Diseña un circuito combinacional de cuatro entradas y dos salidas que resuelva las condiciones siguientes:
 - $S_0 = 1$ cuando las entradas A,B,C y D estén independientemente a 1 o cuando C sea mayor que B.
 - $S_1 = 1$ cuando la entrada A sea mayor que B y cuando $C = D$.
 - En el resto de los casos, ambas salidas a 0.
 - a) Obtén la Tabla de verdad.
 - b) Desarrolla la función mediante términos canónicos *minterm*.
 - c) Simplifica la función mediante reglas del álgebra de Boole.
 - d) Simplifica la función mediante diagramas de Karnaugh.
 - e) Representa el circuito lógico correspondiente mediante puertas NAND, aplicando propiedades y teoremas del A. De Boole.

2. Diseña el esquema de puertas lógicas del circuito combinacional a partir de la expresión *maxterm* que resuelva la siguiente tabla de verdad.

| a | b | c | S_1 | S_0 |
|---|---|---|-------|-------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |

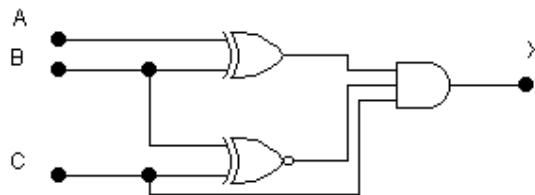
3. Dibuja el esquema en puertas NAND de las siguientes ecuaciones lógicas:

$$a).S = \overline{abc} + \overline{abc} + \overline{abc} + abc$$

$$b).S = \overline{abc} + \overline{abc} + \overline{abc}$$

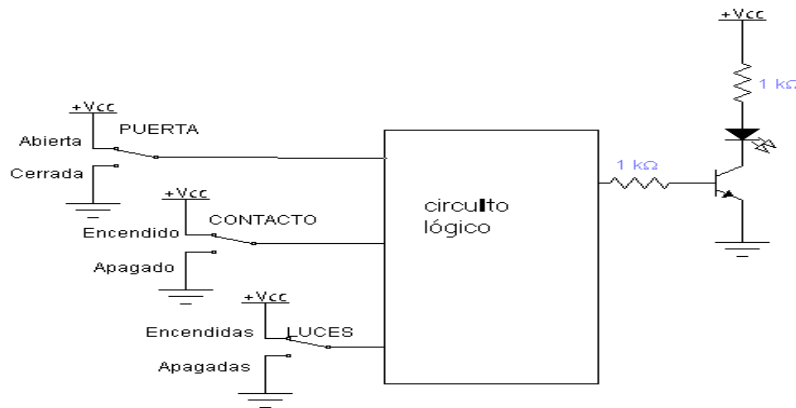
4. En un proceso industrial con 8 estados diferentes, se desea que se active un ventilador de refrigeración en los estados 0, 2, 5 y 7. El número de estados es un código de tres bits en binario natural que suministra un ordenador de control. Diseña el circuito de control del ventilador con puertas NAND de modo que sea lo más simple posible.
5. En una línea de montaje se producen 16 tipos de piezas metálicas. En una de las estaciones de línea se debe practicar un orificio sólo a los tipos 0, 4, 7, 9, 13 y 15. Diseña el circuito de control del ventilador con puertas NAND de modo que sea lo más simple posible.

6. Una parte de un sistema automático industrial controla 3 motores. Las entradas del sistema son 4: A, B, C y D. Las salidas de activación de los motores del sistema son S_0 , S_1 y S_2 . Diseña el circuito de control de los motores de acuerdo a las siguientes condiciones:
- $S_0 = 1$ siempre que $A = B = 1$ ó $C = D = 0$.
 - $S_1 = 1$ cuando $B = 1$ o $A = B = C = 0$.
 - $S_2 = 1$ cuando $B = C$.
7. Diseñar un circuito combinacional minimizado mediante puertas NAND que permita realizar la valoración de una votación de cuatro individuos. Se indicará mediante un LED rojo (R) encendido una mayoría de noes, un LED verde (V) encendido una mayoría de síes y con un LED ámbar (N) un empate.
8. Diseñar un circuito combinacional minimizado que compare dos números de 2 bits A (A_1, A_0) y B (B_1, B_0) y obtenga tres salidas:
- $S_0 = 1$ si $A < B$.
 - $S_1 = 1$ si $A = B$.
 - $S_2 = 1$ si $A > B$.
9. Diseñar un circuito combinacional minimizado que detecte un número BCD. Si la combinación recibida es superior a 9, colocará la salida a 1; en caso contrario la salida será 0.
10. Diseñar un circuito combinacional minimizado que convierta un número binario de cuatro bits expresado en valor absoluto y signo (VAS) a C2.
11. Diseñar un circuito combinacional restador de dos números de 2 bits A (A_1, A_0) y B (B_1, B_0). El resultado se expresará en valor absoluto y signo (VAS).
12. Determine las condiciones de entrada necesarias para producir $x=1$ en la figura:

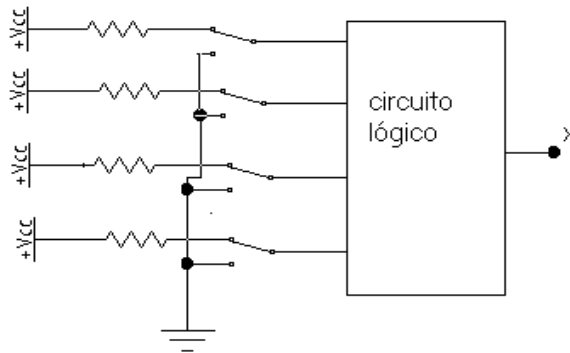


13. En la figura se muestra un diagrama para el circuito de alarma de un automóvil. Los tres interruptores se emplean para indicar el estado de la puerta del conductor, el interruptor de encendido y las luces, respectivamente. Diseñe el circuito lógico para que la alarma se active cuando exista alguna de las siguientes condiciones:

- Las luces están encendidas y el contacto apagado.
- La puerta está abierta y el contacto encendido.



14. En la figura se muestran cuatro interruptores que corresponden a la circuitería de control de una máquina copiadora. Cada interruptor normalmente está abierto y a medida que el papel pasa por el interruptor, éste se cierra. Diseñe el circuito lógico para que produzca una salida ALTA cuando dos o más interruptores estén cerrados al mismo tiempo.



15. Diseñe un circuito lógico que tenga dos entradas de señal A y B y una entrada de control C, de manera que funcione de la siguiente manera: si $S = 0$ la salida será A, si $S = 1$ la salida será B.