

Dentro de nuestra explotación, se dispone de un proceso químico que posee 3 indicadores de temperatura, cuyas salidas adoptan dos niveles de tensión bien diferentes según la temperatura sea menor, igual o mayor que T_1 , T_2 , T_3 respectivamente ($T_1 < T_2 < T_3$). Se asigna el valor “cero” a un nivel de tensión correspondiente a una temperatura inferior a “t”, y el valor “uno” al nivel correspondiente a una temperatura superior o igual a “t”. Se desea generar una señal (F) que adopte un nivel de tensión “uno lógico”, si la temperatura está comprendida entre T_1 y T_2 o si es mayor o igual que T_3 y el nivel “cero lógico” en caso contrario.

- Obtener la función lógica de salida.
- Simplificación de las funciones lógicas.
- Implementar el circuito con puertas NAND de dos entradas.

Nota: Considerar $a=T_3$, $b=T_2$ y $c=T_1$

- a. La tabla de verdad con las condiciones del enunciado:

a	b	c	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	X
0	1	1	0
1	0	0	X
1	0	1	X
1	1	0	X
1	1	1	1

Hay varias combinaciones físicamente imposibles, ya que no se puede activar un sensor de temperatura si antes no se ha activado uno de menor temperatura.

La función lógica de salida será:

$$F(a, b, c) = \sum_i (1, 7) + \sum_{\varphi} (2, 4, 5, 6)$$

b. Utilizando Karnaugh

bc	00	01	11	10
0		1		X
1	X	X	1	X

Tenemos por tanto:

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

c. Negamos dos veces la función y utilizamos las Leyes de De Morgan

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

