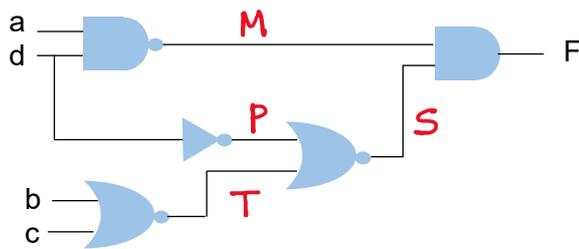


ALUMNO: _____

Ejercicio 1.

Para el circuito de la figura,



- 1) Realice el análisis lógico del circuito y obtenga una expresión algebraica para F.

$$M = (a d)'$$

$$P = d'$$

$$T = (b + c)'$$

$$S = (P + T)' = (d' + (b + c)')'$$

$$F = M S = (a d)' (d' + (b + c)')' = (a' + d')(d (b+c)) = a'd (b+c) = a'bd + a'cd$$

- 2) Proporcione el mapa de Karnaugh de F.

| cd \ ab | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---------|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 11 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |

F

- 3) De la expresión en suma de minterminos de F.

$$F = \Sigma(3,5,7)$$

- 4) Suponiendo que $a=1$, $b=1$, $c=0$ y d es una onda cuadrada de frecuencia 1Khz, obtenga la forma de onda de la señal F. Suponga para ello que el retraso de propagación de todas las puertas es 0,1 ms. Utilice la plantilla que se proporciona.

Si la frecuencia es 1Khz, el periodo es 1ms, y el retraso de cada puerta es 0,1 ms que es la décima parte del periodo. Por tanto, en la plantilla cada cuadrado vale 0,1 ms (la décima parte del periodo).



- 5) Razone si el resultado obtenido en el apartado anterior difiere o no del comportamiento esperado idealmente.

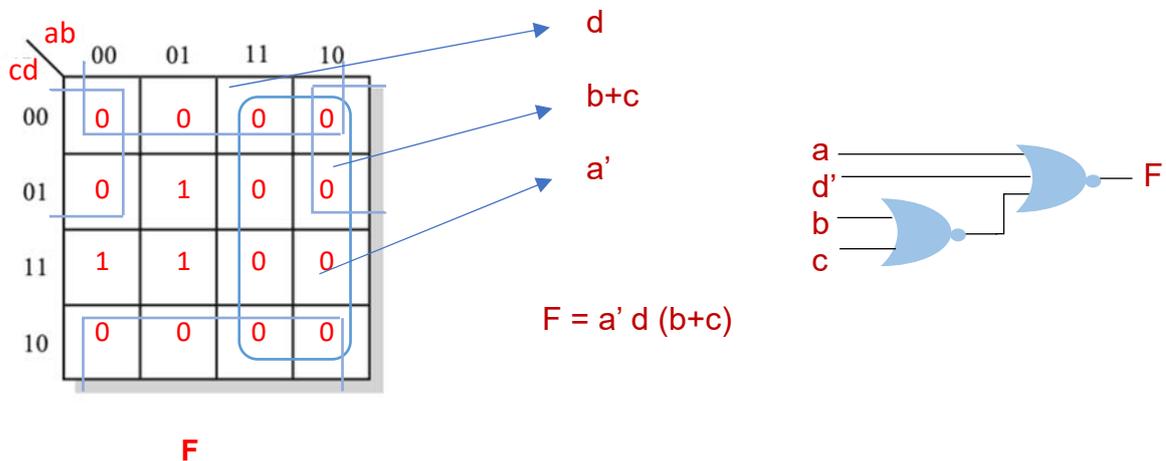
Si $a=1$, $b=1$ y $c=0$, sustituyendo en la expresión de F , obtenemos $F = 0$.

También, podemos ver en el mapa de Karnaugh que en las casillas donde $a=1$, $b=1$ y $c=0$, (1100 y 1101) F vale 0.

Por tanto, vemos que el comportamiento real difiere del ideal ya que el real presenta un pulso a 1, se trata de un azar.

- 6) Obtenga una realización mínima en dos niveles NOR/NOR (suponga doble raíl).

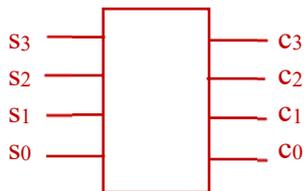
Para hacer una realización NOR/NOR, debemos recordar que dos niveles NOR equivalen a dos niveles OR/AND. Por tanto, debemos de obtener la expresión mínima en producto de sumas. Para ello, seleccionamos las implicadas adecuadas:



Ejercicio 2.

Se quiere diseñar un circuito combinacional cuya entrada será un número con signo de 4 bits expresado en signo-magnitud y cuya salida debe ser su expresión en complemento a dos también con 4 bits.

Obtenga el circuito utilizando solo MUX 4:1



La entrada del circuito es un número $s_3s_2s_1s_0$ en notación signo magnitud (s-m) y el circuito debe proporcionar la expresión de ese mismo número en notación complemento a 2 (compl. a 2) ($C_3C_2C_1C_0$).

Podemos escribir una tabla con todas las posibilidades y pasar al mapa de Karnaugh:

| número | en s-m $S_3S_2S_1S_0$ | en compl. a 2 $C_3C_2C_1C_0$ |
|--------|--------------------------|---------------------------------|
| 0 | 0000/1000 | 0000 |
| +1 | 0001 | 0001 |
| +2 | 0010 | 0010 |
| +3 | 0011 | 0011 |
| +4 | 0100 | 0100 |
| +5 | 0101 | 0101 |
| +6 | 0110 | 0110 |
| +7 | 0111 | 0111 |
| -1 | 1001 | 1111 |
| -2 | 1010 | 1110 |
| -3 | 1011 | 1101 |
| -4 | 1100 | 1100 |
| -5 | 1101 | 1011 |
| -6 | 1110 | 1010 |
| -7 | 1111 | 1001 |

| S_3S_2 | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----------|------|------|------|------|
| 00 | 0000 | 0100 | 1100 | 0000 |
| 01 | 0001 | 0101 | 1011 | 1111 |
| 11 | 0011 | 0111 | 1001 | 1101 |
| 10 | 0010 | 0110 | 1010 | 1110 |

$C_3C_2C_1C_0$

Las 4 salidas, $C_3C_2C_1C_0$, se pueden representar en mapas separados. Esto nos facilitará la tarea de realizarlas con MUX4:1.

| S_3S_2 | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----------|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 01 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 11 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 10 | 0 | 0 | 1 | 1 |

C_3

| S_3S_2 | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----------|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 01 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 11 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 10 | 0 | 1 | 0 | 1 |

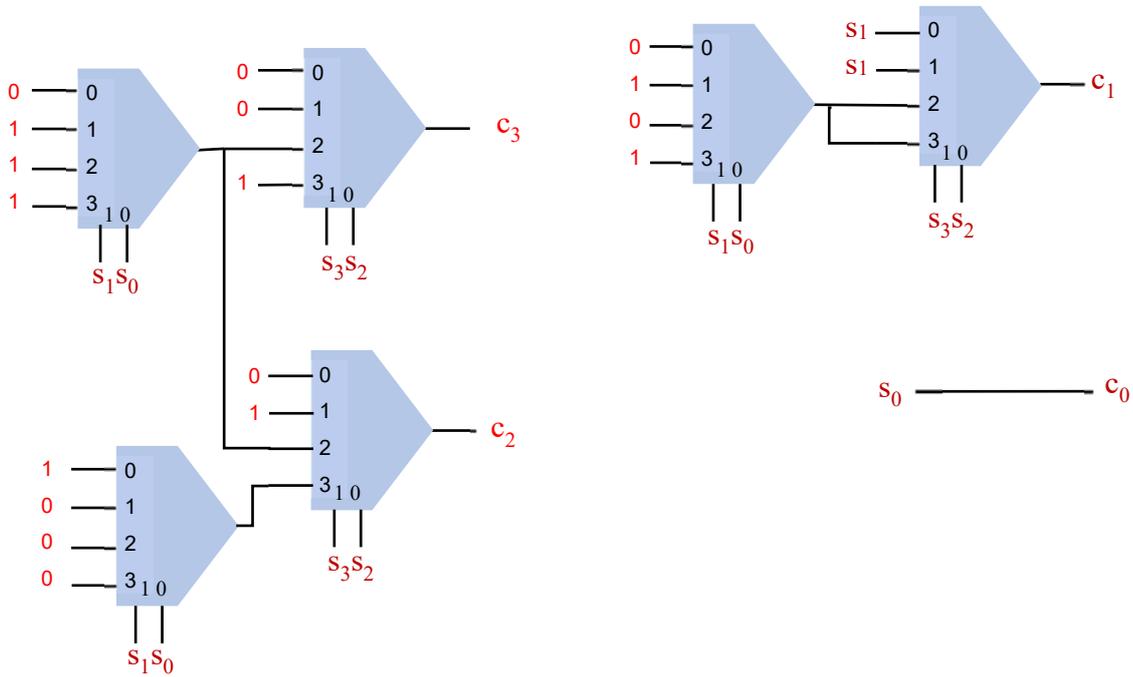
C_2

| s_3s_2 s_1s_0 | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----------------------|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 11 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1 |

c_1

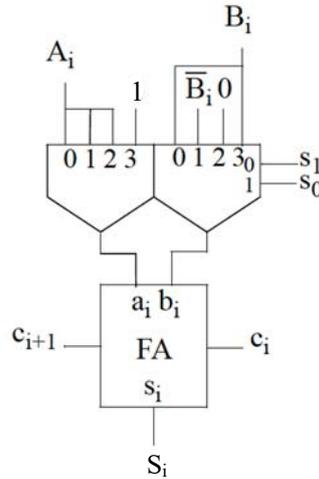
| s_3s_2 s_1s_0 | 00 | 01 | 11 | 10 |
|----------------------|----|----|----|----|
| 00 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 |

c_0



Ejercicio 3.

En el circuito de la figura se muestra el circuito aritmético de la etapa básica de una ALU de 8 bits. Se pide obtener la tabla de operación de la unidad aritmética donde debe quedar claro qué operación se realiza sobre los datos A y B para cada combinación de las entradas de control. Proporcione también las ecuaciones de las señales de estado V, Cout, Z y S (signo).



Para la celda básica:

| $S_1 S_0$ | operación (S_i) |
|-----------|---------------------|
| 0 0 | $A_i + B_i$ |
| 0 1 | $A_i + B_i'$ |
| 1 0 | $A_i + 0$ |
| 1 1 | $1 + B_i$ |

Considerando todos los bits:

| $S_1 S_0$ | operación (S) |
|-----------|----------------|
| 0 0 | $A + B$ |
| 0 1 | $A + B'$ |
| 1 0 | $A + 0$ |
| 1 1 | $11111111 + B$ |

Considerando Cin y reflejando las operaciones aritméticas de una forma más clara:

| $S_1 S_0$ | operación | |
|-----------|-----------|---------|
| | Cin = 0 | Cin = 1 |
| 0 0 | $A+B$ | $A+B+1$ |
| 0 1 | $A-B-1$ | $A-B$ |
| 1 0 | A | $A+1$ |
| 1 1 | $B-1$ | B |

Ecuaciones pedidas:

$$V = C_8 \text{ xor } C_7$$

$$C_{out} = C_8$$

$$Z = \text{NOR} (S_7, S_6, S_5, \dots, S_0)$$

$$S = V \text{ xor } S_7$$