

FUNDAMENTOS DE COMPUTADORES. PARCIAL 1. 4/11/2016

P1 (3,5 puntos)	P2 (4 puntos)	P3 (2,5 puntos)	TOTAL
Nombre y Apellidos: SOLUCIONES			Grupo:

P1.- Dada la tabla de verdad de la derecha, se pide obtener, justificando la respuesta:

- la forma canónica de F_1 como suma de productos.
- la forma canónica de F_2 como producto de sumas.
- la expresión más simplificada de F_1 como suma de productos.
- la expresión más simplificada de F_2 como producto de sumas.
- la expresión más simplificada de F_3 .
- la forma canónica de una función F , tal que $F_2 = \overline{F_1} \oplus F$

A	B	C	D	F_1	F_2	F_3
0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	1	0	1
0	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	1
0	1	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	X
0	1	1	0	0	1	1
0	1	1	1	0	0	X
1	0	0	0	0	0	X
1	0	0	1	1	0	X
1	0	1	0	0	1	X
1	0	1	1	1	1	X
1	1	0	0	1	1	X
1	1	0	1	0	0	X
1	1	1	0	0	0	X
1	1	1	1	1	1	X

a. $F_1(ABCD) = \sum m(0,1,3,4,5,9,11,12,13,15)$

b. $F_2(ABCD) = \prod M(0,1,3,5,6,7,8,13,14)$

c. Se simplifica mediante Karnaugh

CD	00	01	11	10
AB	00	1	1	1
01	1	1	0	0
11	1	1	1	0
10	0	1	1	0

$F_1 = \overline{A}\overline{C} + B\overline{C} + AD + \overline{B}D$

d. Se simplifica utilizando Karnaugh

CD	00	01	11	10
AB	00	0	0	1
01	1	0	0	1
11	1	0	1	0
10	0	0	1	1

$F_2 = (B + C)(C + \overline{D})(A + \overline{D})(\overline{A} + \overline{B} + \overline{C} + D)$

e. Para conseguir la máxima simplificación, consideramos todas las indeterminaciones como 1s, por lo tanto la función queda $F_3 = 1$

f. Resolviendo la ecuación para cada caso, la forma canónica queda $F(ABCD) = \sum m(4,7,8,11,12,14,15)$

Dado que la función XNOR es

A	B	XNOR
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

F_1	F	XNOR	F_2
1	0	→	0
1	0	→	0
0	0	→	1
1	0	→	0
1	1	→	1
1	0	→	0
0	0	→	1
0	1	→	0
0	1	→	0
1	0	→	0
0	0	→	1
1	1	→	1
1	1	→	1
1	0	→	0
0	1	→	0
1	1	→	1

Para rellenar esta tabla, la pregunta que hay que hacerse, para cada fila, es "dado el valor de F_1 , cuanto debe valer F para que la XNOR sea F_2 "

P2.- 1. Una empresa dispone de una oficina que consta de tres salas (SALA 1, SALA 2 Y SALA 3) y una garita para el personal de seguridad (SALA 4). En cada una de las salas existe un sensor que detecta presencia de personas (S1, S2, S3 y S4 respectivamente). Se quiere diseñar un sistema que active la calefacción, conecte una alarma y active un cierre automático de la puerta exterior de la empresa. Cada una de las salidas son independientes y se activarán (se pondrán a 1) en función de si hay gente trabajando o no en la oficina, con los siguientes criterios:

- El sistema de calefacción se activará siempre y cuando haya gente en dos o más habitaciones, o cuando la sala 1 esté ocupada ya que es la de mayor extensión (F1).
- La alarma se conectará si no hay nadie en toda la empresa o siempre que la sala 3 esté vacía, pues es la estancia que contiene la información confidencial de la empresa (F2).
- La cerradura automática se activará si no hay nadie en toda la oficina, o si exclusivamente hay gente en la garita de seguridad (F3).

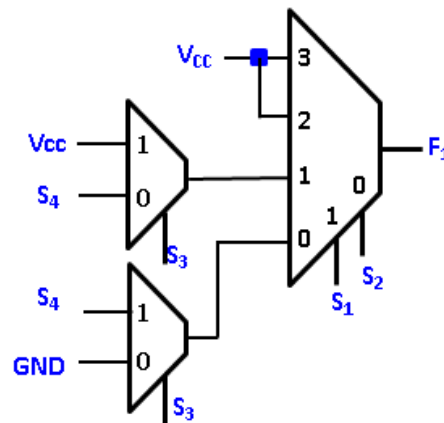
Se pide:

- Tabla verdad del sistema
- Implemente la función de la señal de activación del control de la calefacción, F1, utilizando exclusivamente un multiplexor 4-1 (con S1 y S2 como señales de control, S1 la de mayor peso) y los multiplexores 2:1 que necesiten.
- Implemente el control de la señal de activación de la alarma utilizando un decodificador con salidas activas en bajo (S1 será la entrada de mayor peso) y el menor número de puertas posible con el menor número de entradas.
- Implemente la función de la señal de activación de la cerradura automática, F3, utilizando el esquema presentado con un MUX, un decodificador y puertas OR. Marcar con un punto los cruces donde realizar las conexiones.

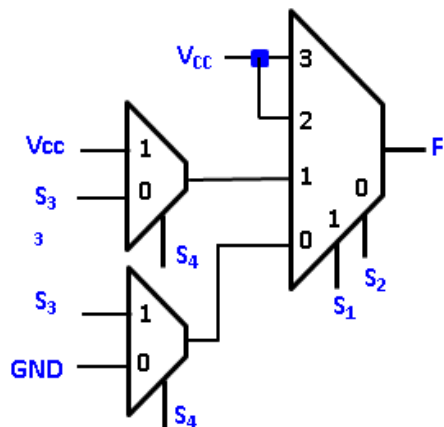
a) Tabla de verdad del sistema

S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	F ₁	F ₂	F ₃
0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	1	1
0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	0	0
0	1	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0
1	0	0	1	1	1	0
1	0	1	0	1	0	0
1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	0
1	1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	1	0	0

b) Solución 1. Usando S3 como variable de control de los MUX 2:1



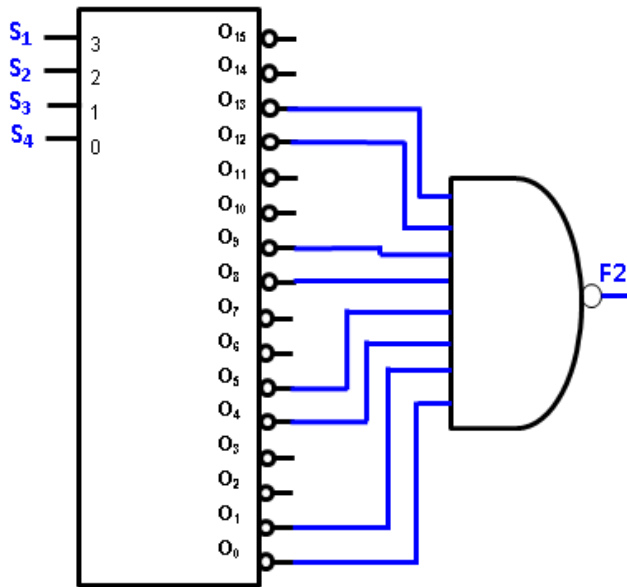
Solución 2. Usando S4 como variable de control de los MUX 2:1.



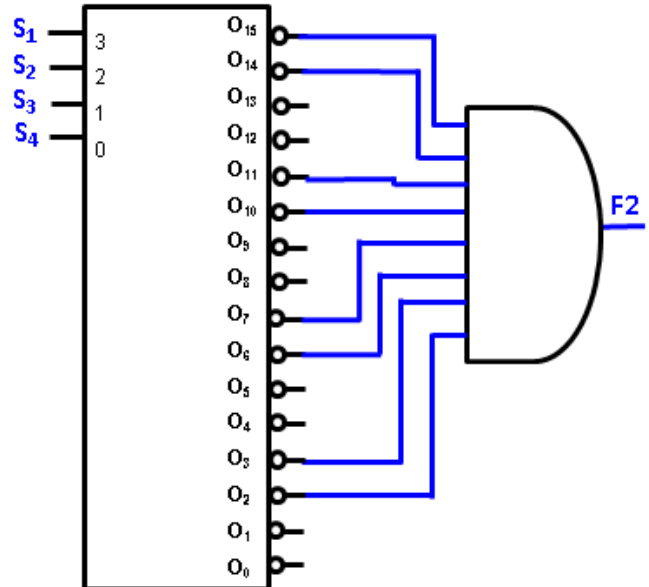
Otras soluciones. En cada multiplexor 2-1 podría usarse S3 o S4 como variable de control, no tiene porqué necesariamente utilizarse la misma.

c)

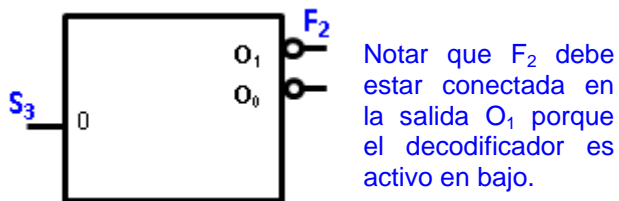
Solución 1, con DEC 3:8, puerta NAND y tomando la salidas de los minterms



Solución 2, con DEC 3:8, puerta AND y tomando las salidas de los Maxterms



Solución 3. De la tabla se puede extraer que $F_2 = S_3$, por tanto se puede usar un DEC 1:2



Este apartado también tendría otras soluciones, implementándola con decodificadores 3-8 y 2-4. En la corrección se han tomado como correctas cualquiera de ellas (siempre que fura correcta), aunque es evidente que la solución más sencilla sería la mostrada como Solución 3.

d) De la tabla de verdad se obtiene:

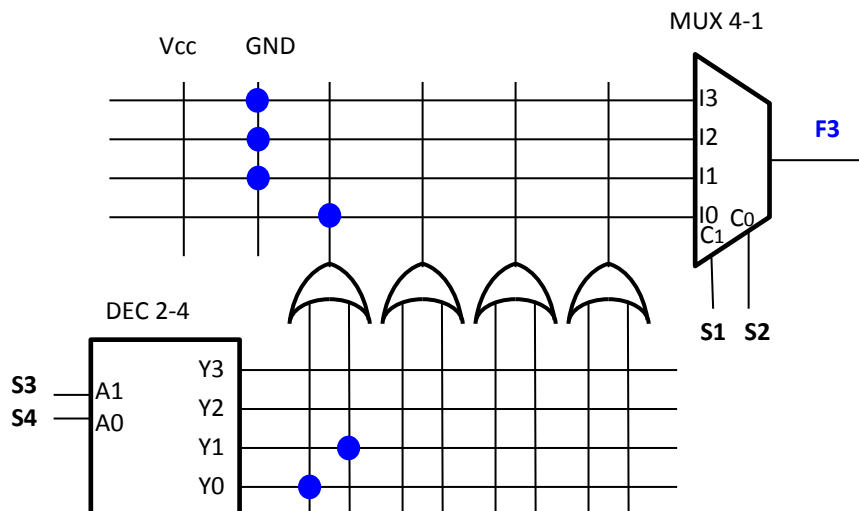
$$I_0 = Y_0 + Y_1 = S_3/S_4 + S_3S_4$$

$$I_1 = 0$$

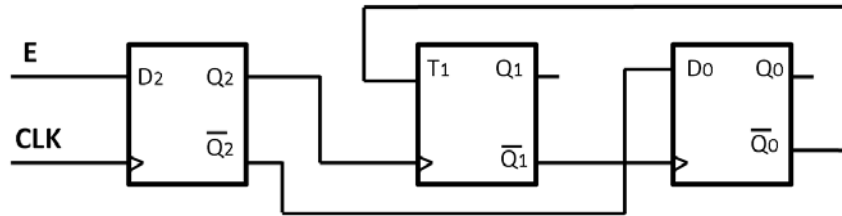
$$I_2 = 0$$

$$I_3 = 0$$

$$F_3 = S_1/S_2I_0 = S_1/S_2(S_3/S_4 + S_3S_4)$$

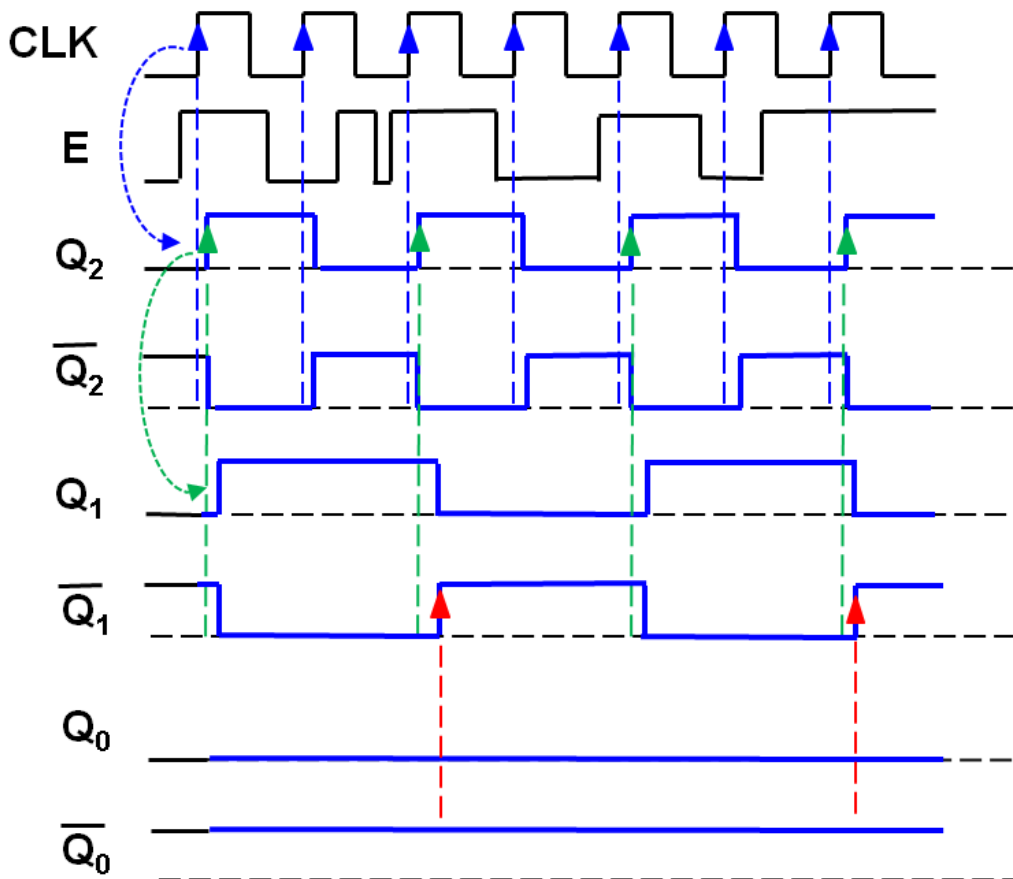


P3.- Se dispone de un conjunto de 3 FFs, conectados según muestra la figura.



Se pide completar el cronograma adjunto, según las señales de entrada indicadas. El estado inicial de cada biestable es 0.

NOTA: Se recomienda representar la señal de salida de cada biestable con cierto retraso respecto de la señal de reloj que la genera. Prestar atención a las entradas de reloj de cada FF.



Notar que la señal de reloj NO ES COMÚN a todos los biestables. La señal de reloj del FF2 es CLK, la del FF1 es la salida Q2 y la del FF0 es la salida negada de Q1 (\bar{Q}_1), todos ellos en flanco de subida. Por lo tanto, las salidas de cada FF están todas retrasadas, una respecto de la anterior.