

### CUESTIÓN 1 (5 puntos)

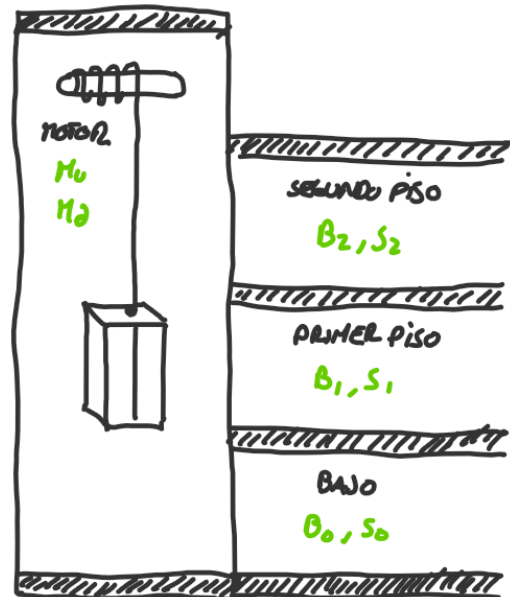
Se quiere diseñar un detector de secuencias síncronas con el reloj que circulan por una entrada E de un solo bit, y que se indican a la salida del circuito con una sola salida S, también de un bit. Por defecto, se debe detectar el caso de observar tres unos seguidos, admitiéndose solapes con otra secuencia posterior. Sin embargo, en caso de llegar tres ceros seguidos (este evento no se marca en la salida), se deben detectar secuencias de dos unos, admitiéndose solapes. En caso de que se pase a detectar secuencias de dos unos, este funcionamiento se mantendrá hasta que se reinicie el sistema. Se pide:

- Diagrama de estados reducido de la versión Mealy.
- Diseño del circuito mediante una memoria no volátil del tamaño necesario, justificando el tamaño requerido y mostrando el contenido de la memoria.
- Diagrama de estados reducido de la versión Moore.

### CUESTIÓN 2 (5 puntos)

Has sido contratado por una comunidad de vecinos para diseñar el sistema de control del ascensor que pretenden instalar. Dicho sistema cuenta con las siguientes entradas y salidas:

- **Bi**: señales que indican si el ascensor ha sido llamado en el piso  $i$  (botón externo) o si un usuario quiere ir al piso  $i$  (botón interno). Ten presente que ambos botones están conectados a una única señal por piso (ver figura). Una vez activadas, estas señales se mantienen a '1' hasta que el ascensor se ha parado en el piso correspondiente.
- **Si**: señales que indican si el ascensor está en el piso  $i$ . Estas señales se mantienen a '1' mientras el ascensor esté en el piso correspondiente.
- **Mu**: señal que sirve para indicar al motor del ascensor que éste tiene que subir. Manteniendo la señal a '1', el ascensor sube (no puede estar activa simultáneamente con **Md**).
- **Md**: señal que sirve para indicar al motor del ascensor que éste tiene que bajar. Manteniendo la señal a '1', el ascensor baja (no puede estar activa simultáneamente con **Mu**).



El presidente de la comunidad, un fanático de la electrónica digital, te solicita lo siguiente:

- Diagrama de estados reducido del sistema de control para un edificio con bajo y primer piso. (3 puntos)
- Diagrama de estados reducido del sistema de control para un edificio con bajo, primer y segundo piso. Se recomienda hacerlo a partir del resultado del apartado anterior. (2 puntos)

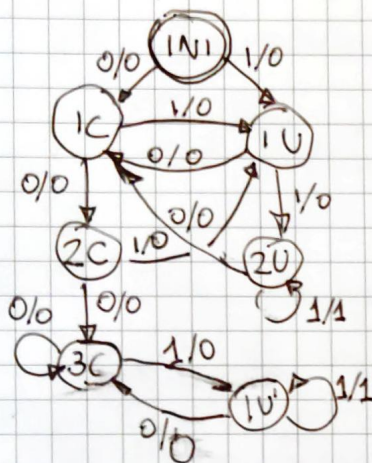
Se debe asumir que en ningún momento se llamará al ascensor desde dos sitios de manera simultánea, y que el ascensor permanece parado en un piso el tiempo suficiente como para que los usuarios se bajen antes de que otro usuario lo quiera usar de nuevo pulsando un botón.

**Duración del examen: 1 hora 45 minutos**

# Electrónica Digital. Enero 2021

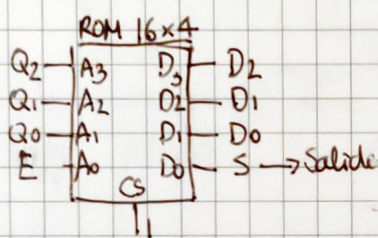
Cuestión: Detectar secuencias de tres unos seguidos, admitiéndose solape, salvo que, en caso de haber tres ceros seguidos o más se pase a detectar secuencias de dos unos seguidos, con solape.

a) Se pide una versión Mealy

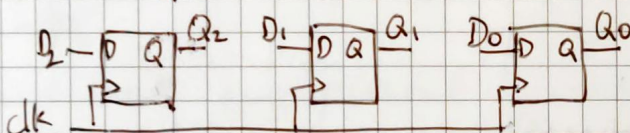


b) Implementación con memoria

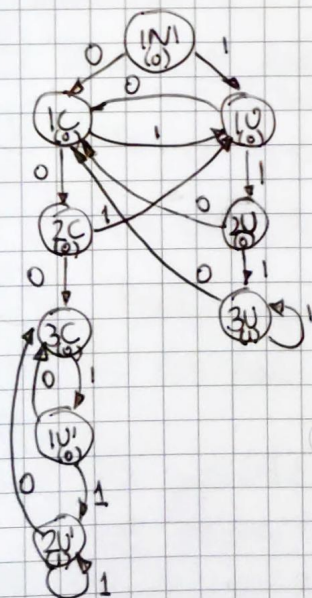
7 estados  $\rightarrow$  3 FFs } Ec. estado de 4 entradas  
1 entrada  $\rightarrow$



3 ecs de 4 entradas } 4 ecs de 4  
1 ec. para salida } entradas  
\* Memoria de 16 x 4



c) Se pide una versión Moore



Asig. estados:

Q <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>0</sub>	Estado
0	0	0	INI
0	0	1	1C
0	1	0	1U
0	1	1	2C
1	0	0	2U
1	0	1	3C
1	1	0	1U'
1	1	1	—

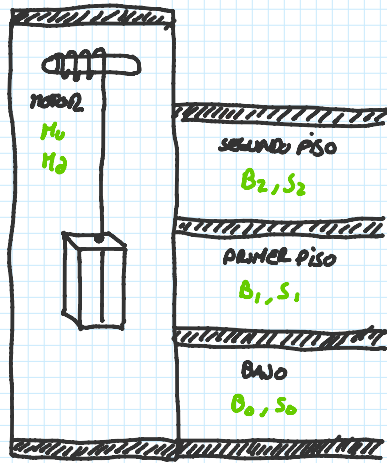
Contenido memoria:

A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>
Q <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>0</sub>	E	Q <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>0</sub>	S
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1	1	0
0	0	1	1	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0
0	1	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0	1	0
0	1	1	1	0	1	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	0	1
1	1	1	0	X	X	X	X
1	1	1	1	X	X	X	X

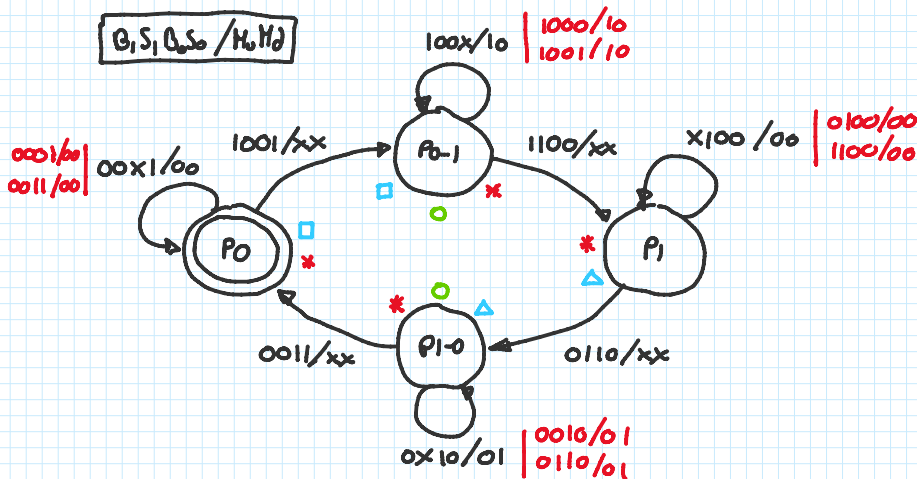
d) 4 estados  $\rightarrow$  4 bitables } 5 variables de entrada  
1 entrada

Número de ecuaciones: 4 ecs. de estado }  $\rightarrow$  5 ecs.  
1 de salida

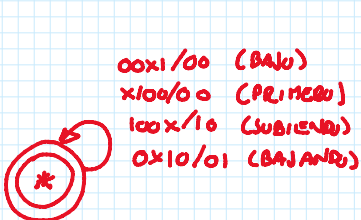
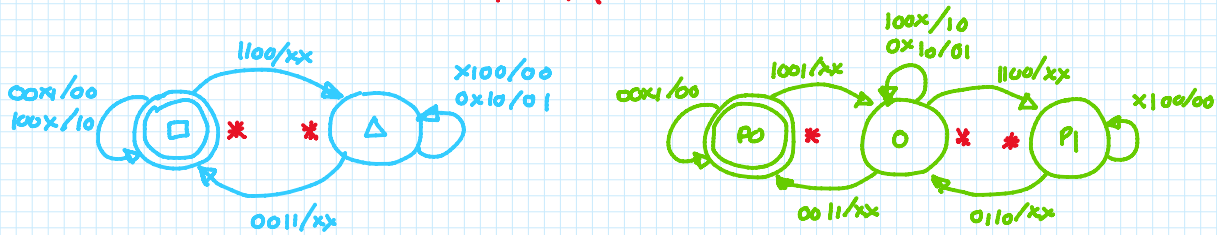
Por tanto, memoria de  $2^5 \times 5 : 32 \times 5$



a) Control edificio 2 pilas



LAS COMBINACIONES DE E/S NO SE REPITEN, > SI LO HACEN PUEDEN ABSORBERSE EN LOS AUTOBUCLES => TODOS LOS ESTADOS SON EQUIVALENTES



00x1/00 (BAJO)  
x100/00 (PRIMER PISO)  
100x/10 (SUBIENDO)  
0x10/01 (BAJANDO)

(H0)

B <sub>2</sub> S <sub>0</sub> B <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	00	01	11	10
00	X	0	0	0
01	0	X	X	0
11	0	X	X	0
10	1	1	0	X

(H1)

B <sub>2</sub> S <sub>0</sub> B <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	00	01	11	10
00	X	0	0	1
01	0	X	X	1
11	0	X	X	0
10	0	0	0	X

EL CIRCUITO NO ES SECUENCIAL → EL ESTADO EN REALIDAD ESTÁ ALMACENADO EN LOS B<sub>i</sub>

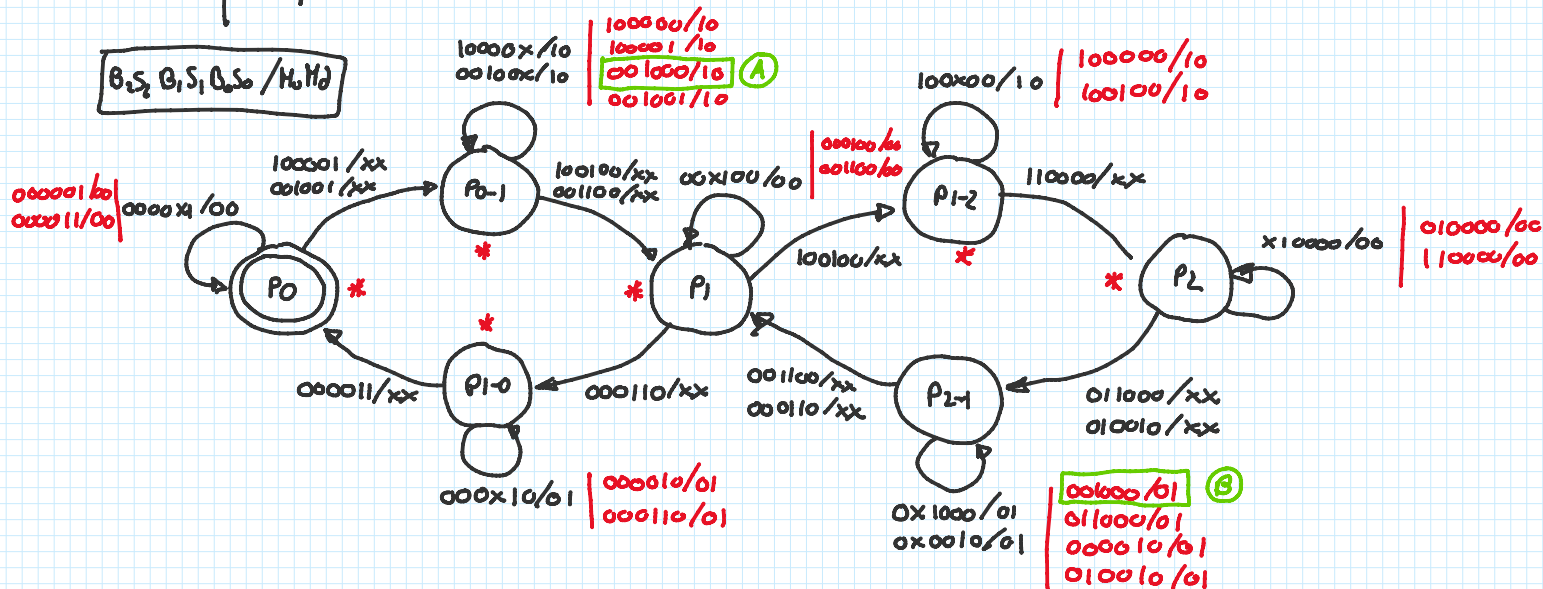
$$H_0 = B_1 \bar{S}_1 \bar{B}_0$$

$$H_1 = \bar{B}_1 B_0 S_0$$



b) Control edificio 3 pisos

$B_2S_2 B_1S_1 B_0S_0 / H_0H_1$



EN ESTE CASO, HAY UNA COMBINACIÓN DE ENTRADAS QUE SE REPITE Y QUE TIENE ASIGNADAS SALIDAS INCOMPATIBLES, POR LO QUE NO SE PUEDE SIMPLIFICAR A UN ÚNICO ESTADO.

CAUSA:

- SUBIENDO DE  $P_0$  A  $P_1$ , CON  $S_0 = S_1 = \emptyset$  (ENTRE  $P_{0-1}$ ) (A)
- BAJANDO DE  $P_2$  A  $P_1$ , CON  $S_2 = S_1 = \emptyset$  (ENTRE  $P_{1-1}$ ) (B)

