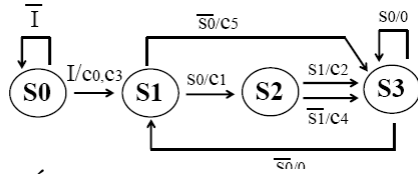


6.- Una unidad de control, cuyo diagrama de estados de Huffman-Mealy se muestra en la figura, se implementa usando dos elementos de memoria tipo D. Para ello, se realiza la asignación de estados siguiente:  $S_0: \{Q_1=0, Q_0=0\}$ ,  $S_1: \{Q_1=0, Q_0=1\}$ ,  $S_2: \{Q_1=1, Q_0=0\}$  y  $S_3: \{Q_1=1, Q_0=1\}$ . Indique si las siguientes afirmaciones, acerca de la función de entrada al segundo elemento de memoria, son verdaderas:



- A)  $D_1 = s_0 \cdot Q_1 + \bar{Q}_1 \cdot Q_0 + Q_1 \cdot \bar{Q}_0$
- B)  $D_1 = s_0 \cdot Q_0 + Q_1 \cdot Q_0 + Q_1 \cdot \bar{Q}_0$
- C) Las dos afirmaciones anteriores son correctas.
- D) Todas las afirmaciones anteriores son falsas.

### SOLUCIÓN

6. Véase el Apartado 5.5.5 del libro de teoría. A partir del diagrama de estados de Huffman-Mealy dado en el enunciado, puede construirse la tabla de transición de estados mostrada en la Figura 6.1. En la Figura 6.2 se muestra la misma tabla, pero sustituyendo cada estado por el correspondiente valor de los elementos de memoria, de acuerdo con la asignación indicada en el enunciado:  $S_0: \{Q_1=0, Q_0=0\}$ ,  $S_1: \{Q_1=0, Q_0=1\}$ ,  $S_2: \{Q_1=1, Q_0=0\}$  y  $S_3: \{Q_1=1, Q_0=1\}$ .

Estado presente	Próximo estado			
	$\bar{I} \cdot \bar{s}_0$	$\bar{I} \cdot s_0$	$I \cdot \bar{s}_0$	$I \cdot s_0$
$S_0$	$S_0$	$S_0$	$S_1$	$S_1$
$S_1$	$S_3$	$S_2$	$S_3$	$S_2$
$S_2$	$S_3$	$S_3$	$S_3$	$S_3$
$S_3$	$S_1$	$S_3$	$S_1$	$S_3$

Figura 6.1: Tabla de transición de estados.

Estado presente	Próximo estado			
	$\bar{I} \cdot \bar{s}_0$	$\bar{I} \cdot s_0$	$I \cdot \bar{s}_0$	$I \cdot s_0$
$S_0$	00	00	01	01
$S_1$	11	10	11	10
$S_2$	11	11	11	11
$S_3$	01	11	01	11

Figura 6.2: Tabla de transición de estados.

Finalmente, en las Figuras 6.3 y 6.4 se muestran dos posibles maneras de agrupar los términos del mapa de Karnaugh de la función de entrada al elemento de memoria  $D_1$ . Puede comprobarse que las respuestas A) y B) son ambas correctas.

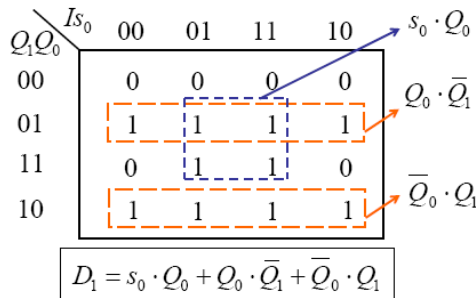


Figura 6.3: Función de entrada al elemento  $D_1$ .

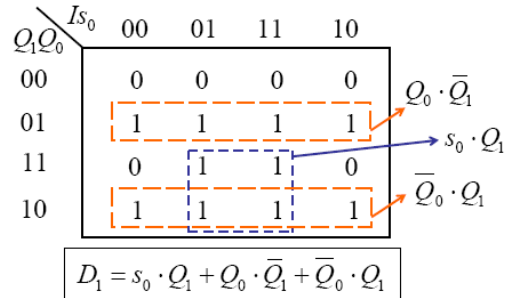
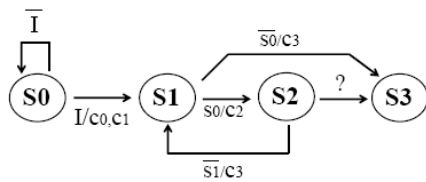


Figura 6.4: Función de entrada al elemento  $D_1$ .

Respuesta: C (Las dos afirmaciones anteriores son correctas)

8.- En la figura se muestra el diagrama de estados de Huffman-Mealy de una unidad de control. Indique cuál de las siguientes opciones puede sustituir al símbolo interrogación ("?"), que se muestra en la transición entre  $S_2$  y  $S_3$ , de tal modo que esta unidad de control pueda ser implementada usando un MUX ( $2^2$ ), un registro de 2 bits y una memoria ROM de  $2^3$  palabras, con 6 bits por palabra:



- A)  $s_2 / c_2, c_3$
- B)  $s_1 / c_4$
- C) Las dos anteriores son correctas.
- D) Ninguna de las anteriores es correcta.

## SOLUCION

8. Véase el Apartado 5.5.8 del libro de teoría. Si se analiza el diagrama de transición de estados se puede comprobar que, puesto que hay 4 estados, se necesitan  $n=2$  bits para codificar el siguiente estado en la memoria ROM que se emplee para implementar dicho diagrama. La propuesta de memoria ROM de la pregunta indica que se debe usar una ROM con un ancho de palabra de 6 bits, por lo que hay  $m=4$  bits para almacenar las señales de control.

Si se observa el diagrama se puede ver que hay cuatro señales de control que se deben generar ( $c_0, c_1, c_2$  y  $c_3$ ), por lo que la única solución factible para implementar el diagrama de estados es emplear una aproximación basada en selección por estado, con un MUX de 4 entradas en el que se emplee el estado para seleccionar la variable de condición.

Puesto que la ROM tiene 6 bits/palabra y  $n=2$ , no puede haber más de 4 señales de control (es decir,  $m=6-2=4$ ). En el diagrama se muestran 4 señales de control ( $c_0, c_1, c_2$  y  $c_3$ ), con lo cual la respuesta B es falsa, ya que introduce otra señal de control ( $c_4$ ). Dado que la respuesta B es falsa, la respuesta C también lo es.

Por otra parte, si se empleara en la definición de la transición "?" la señal de condición  $s_2$ , habría que considerar dos variables de condición diferentes ( $s_1$  y  $s_2$ ) para realizar la transición desde el estado  $S_2$ . La consecuencia de ello sería que no se podría usar la selección por estado con un único MUX, ya que para ello es requisito imprescindible que haya una única variable de condición por estado (vea la solución al Problema 5-22 en el libro de problemas). De esta forma la respuesta A es incorrecta y la solución es la respuesta D.

Respuesta: D (Ninguna de las anteriores es correcta)