

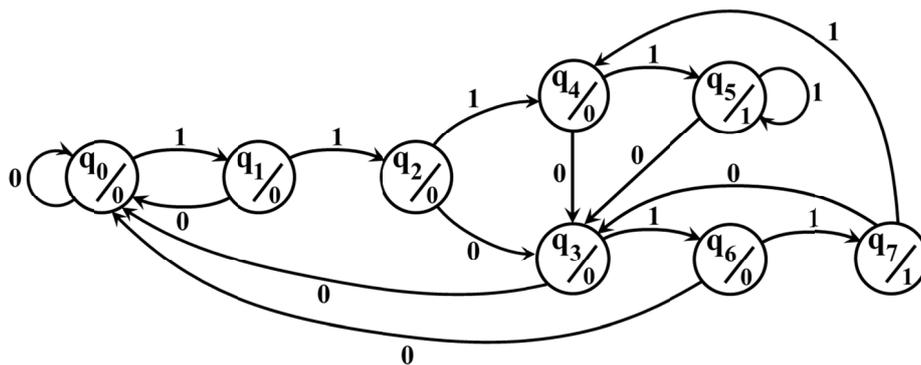
SOLUCIÓN

Cuestión 1: Partiendo de la tabla de estados de un circuito reconocedor de secuencia, determinar las dos secuencias que reconoce.

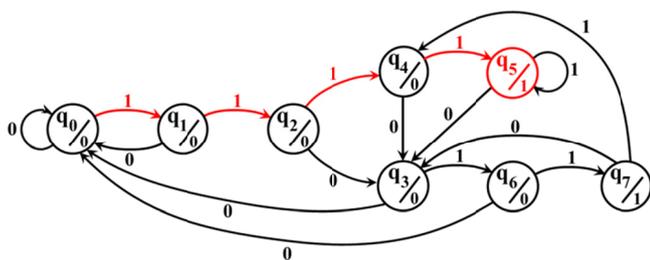
$q^t \backslash x^t$	0	1	z^t
q_0	q_0	q_1	0
q_1	q_0	q_2	0
q_2	q_3	q_4	0
q_3	q_0	q_6	0
q_4	q_3	q_5	0
q_5	q_3	q_5	1
q_6	q_0	q_7	0
q_7	q_3	q_4	1

SOLUCIÓN

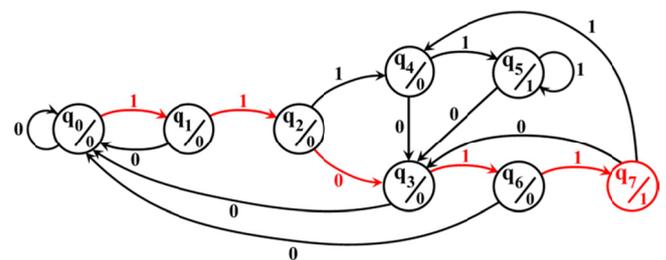
A partir de la tabla de estados se obtiene el diagrama de flujo o grafo de estados:



Considerando los dos estados q_5 y q_7 que tienen la salida a valor 1, se pueden observar las rutas que permiten transitar hasta ellos desde cualquier estado del grafo y sus correspondientes secuencias detectadas. Por tanto, desde el estado inicial q_0 , se obtienen:

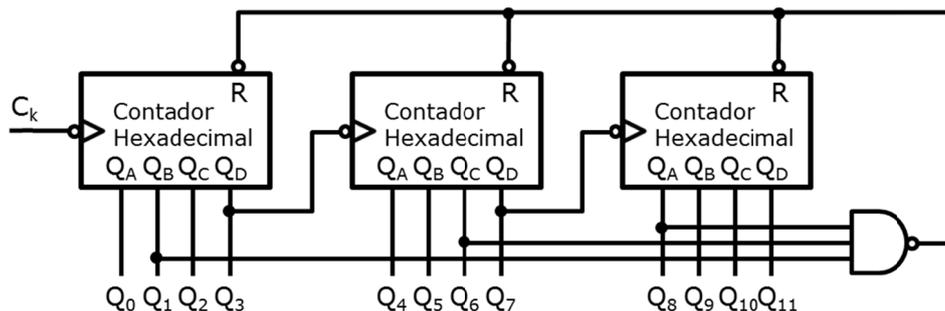


Secuencia 1111



Secuencia 11011

Cuestión 2: Obtener el módulo del contador de la figura, que está formado por tres bloques de contadores hexadecimales ascendentes que disponen de entrada de puesta a cero (R), activa a nivel bajo, de naturaleza asíncrona, y en los cuales Q_D es la salida más significativa.



SOLUCIÓN

Observando cómo están conectadas las entradas de reloj en los tres contadores, se deduce que el circuito es un contador ascendente asíncrono de 12 bits en Binario Natural (o de módulo 4096) si no se tiene en cuenta la "lógica" de corte.

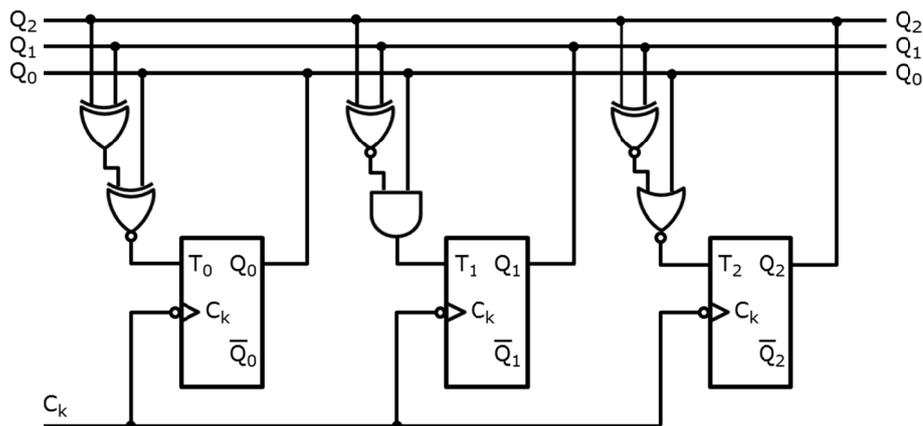
Para calcular la secuencia real, hay que detectar cuál es el estado de corte. Teniendo en cuenta el circuito, se reordenan las salidas según su peso como sigue, y puesto que el código de cuenta es el binario natural:

Contador derecho				Contador central				Contador izquierdo			
Q_D	Q_C	Q_B	Q_A	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A	Q_D	Q_C	Q_B	Q_A
Q_{11}	Q_{10}	Q_9	Q_8	Q_7	Q_6	Q_5	Q_4	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
X	X	X	1	X	1	X	X	X	X	1	X
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0

Estado de corte = $142_{(16)} = 322_{(10)}$

Y dado que la inicialización o puesta a cero (**asíncrona**) de los tres contadores se realiza en el estado "322", se tiene un **contador de módulo 322**.

Cuestión 3: Considerando el circuito de la figura, indicar los factores de división de las señales Q_0 , Q_1 y Q_2 .



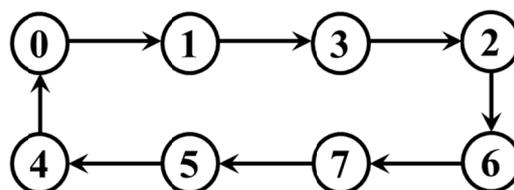
SOLUCIÓN

En primer lugar, se deducen las ecuaciones de entrada de los tres biestables:

$$T_0 = \overline{(Q_2 \oplus Q_1)} \oplus Q_0 \quad T_1 = \overline{(Q_2 \oplus Q_1)} \cdot Q_0 \quad T_2 = \overline{\overline{(Q_2 \oplus Q_1)} + Q_0}$$

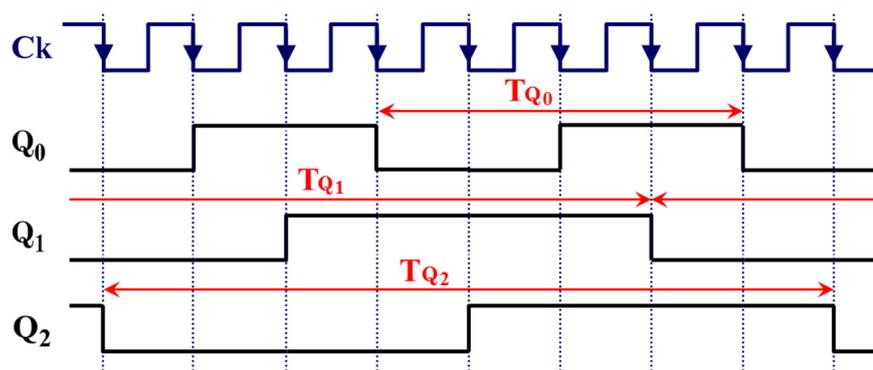
A continuación, se puede obtener su tabla de transiciones y su grafo de estados:

Q_2^t	Q_1^t	Q_0^t	T_2^t	T_1^t	T_0^t	Q_2^{t+1}	Q_1^{t+1}	Q_0^{t+1}
0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	1	0	0	1	1
0	1	0	1	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	1	0	0
1	1	0	0	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	0	1	0	1



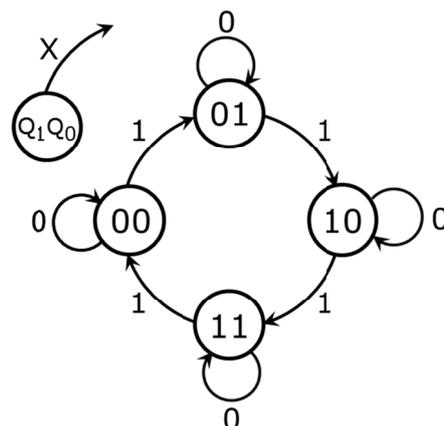
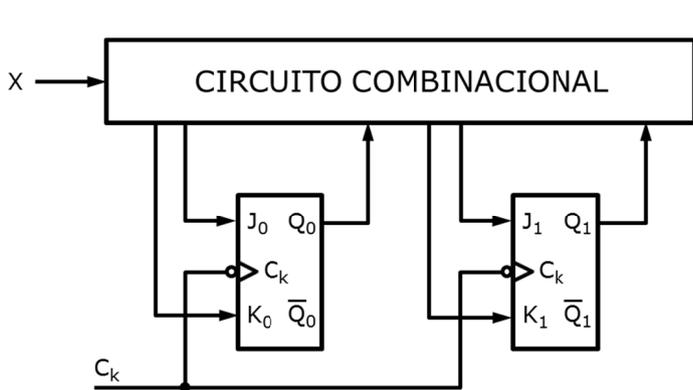
Contador UP Gray M = 8

Y después, su cronograma y el periodo de las señales Q_0 , Q_1 y Q_2 :



Por tanto, sus factores de división son: $Q_0 = 4$; $Q_1 = 8$; $Q_2 = 8$

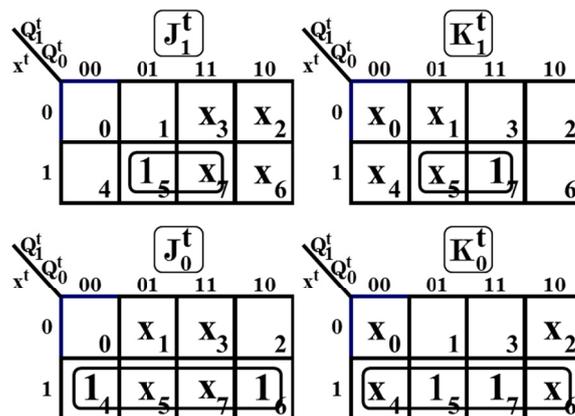
Cuestión 4: Diseñar el circuito combinacional de la figura necesario para construir el autómata mostrado en el siguiente grafo o diagrama de flujo.



SOLUCIÓN

En primer lugar, se obtiene la tabla de transiciones del autómata pedido y la de excitación teniendo en cuenta los biestables dados, y entonces se calculan (mediante los mapas de Karnaugh necesarios) las ecuaciones de entrada a los biestables:

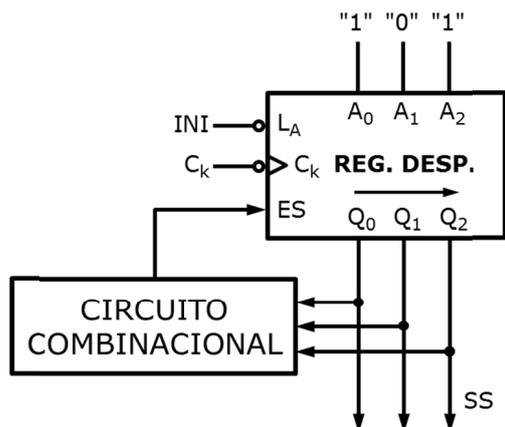
x^t	Q_1^t	Q_0^t	Q_1^{t+1}	Q_0^{t+1}	J_1^t	K_1^t	J_0^t	K_0^t
0	0	0	0	0	0	x	0	x
0	0	1	0	1	0	x	x	0
0	1	0	1	0	x	0	0	x
0	1	1	1	1	x	0	x	0
1	0	0	0	1	0	x	1	x
1	0	1	1	0	1	x	x	1
1	1	0	1	1	x	0	1	x
1	1	1	0	0	x	1	x	1



Las ecuaciones de entrada de los biestables son:

$$J_0 = X ; K_0 = X ; J_1 = X \cdot Q_0 ; K_1 = X \cdot Q_0$$

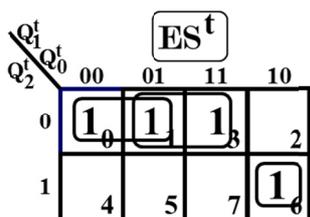
Cuestión 5: Diseñar el circuito combinacional de la figura para que el registro de desplazamiento, tras ser inicializado con la señal de carga asíncrona INI a los valores que se muestran en sus entradas Ai, genere la secuencia 10100011 por la salida SS.



SOLUCIÓN

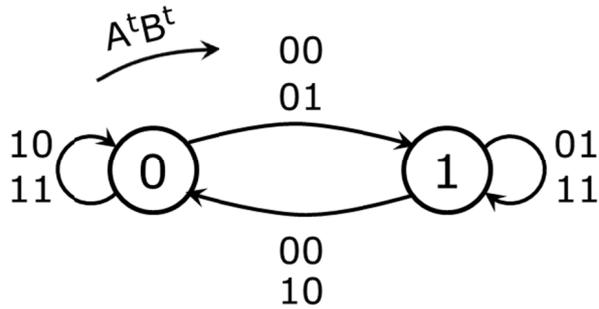
Mediante la siguiente tabla se determina el bit a realimentar en la entrada serie ES para generar la secuencia pedida, y mediante un mapa de Karnaugh se obtiene la ecuación de la entrada serie, que puede simplificarse usando el Álgebra de Boole:

Q_2^t	Q_1^t	Q_0^t	ES^t
1	0	1	0
0	1	0	0
1	0	0	0
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	1	1
1	1	1	0
1	1	0	1
1	0	1	0



$$\begin{aligned}
 ES &= \overline{Q_2} \overline{Q_1} + \overline{Q_2} Q_0 + Q_2 Q_1 \overline{Q_0} = \\
 &= \overline{Q_2} (\overline{Q_1} + Q_0) + Q_2 Q_1 \overline{Q_0} = \\
 &= \overline{Q_2} (\overline{Q_1} + Q_0) + Q_2 (\overline{Q_1} + Q_0) = \\
 &= Q_2 \oplus (\overline{Q_1} + Q_0)
 \end{aligned}$$

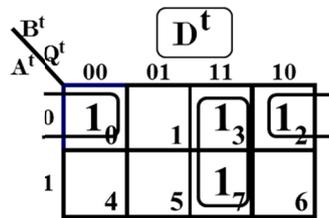
Cuestión 6: Obtener la ecuación de entrada de un biestable D para transformarlo en un biestable de tipo AB como el descrito en el siguiente grafo o diagrama de flujo.



SOLUCIÓN

Se obtiene la tabla de transiciones del biestable AB y la tabla de excitación del biestable D, y entonces se calcula mediante un mapa de Karnaugh la ecuación de entrada del biestable D:

A^t	B^t	Q^t	Q^{t+1}	D^t
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1



$$D = B \cdot Q + \bar{A} \cdot \bar{Q}$$