

TEMA 5

Circuitos secuenciales

Aplicaciones

Contadores asíncronos

Contadores síncronos

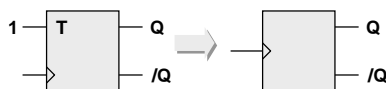
Registros de desplazamiento

Contadores a partir de registros de desplazamiento

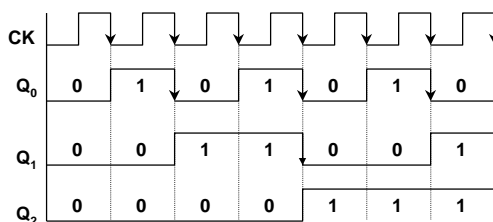
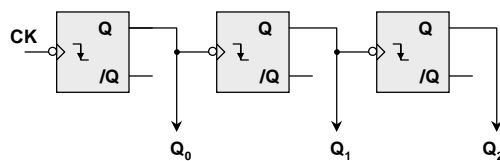
1 Contadores asíncronos

A Contador n bits - Divisor

Notación:



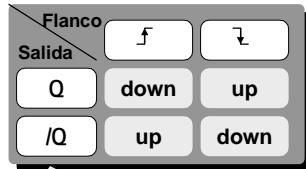
Contador de 3 bits



Aunque los biestables son síncronos,
el reloj no es común a todos ellos

$$\text{frec}(Q_2) = \frac{\text{frec}(CK)}{2^3}$$

B Contadores ascendentes y descendentes



¿Cómo hacer un contador up-down?

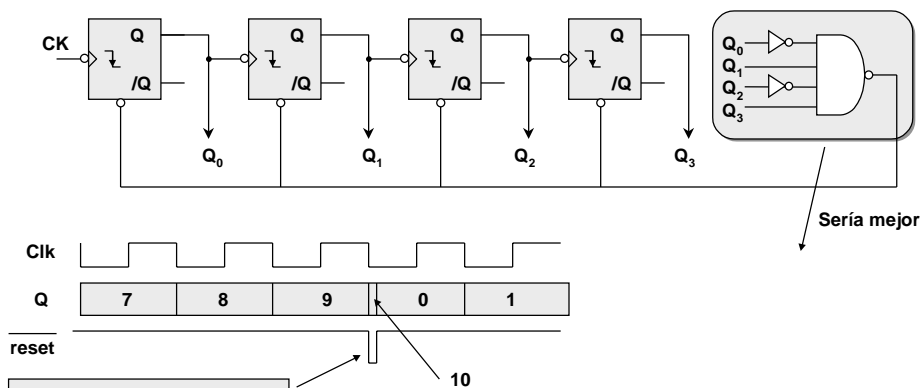
No sirve multiplexar las Qs o las /Qs, ya que habría 'saltos' en la cuenta.

Solución:

Cambiar el flanco activo

000	111
001	110
010	101
011	100
100	011
101	010
110	001
111	000

C Contadores de 0 a $n \neq 2^m$. Ejemplo: Contador de 0 a 9



Se debe codificar el valor siguiente al último valor que se quiera contar.

2 Contadores síncronos

Contador síncrono de 1 bit

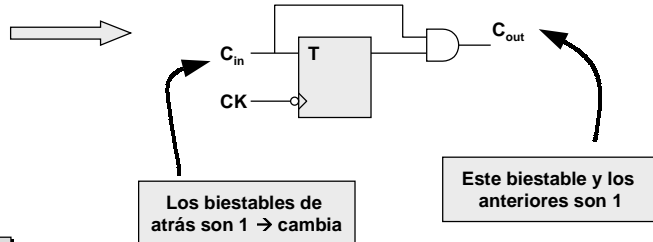
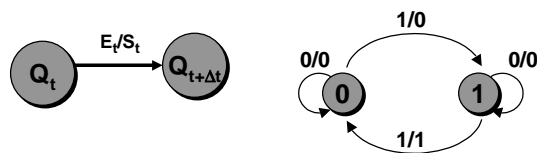


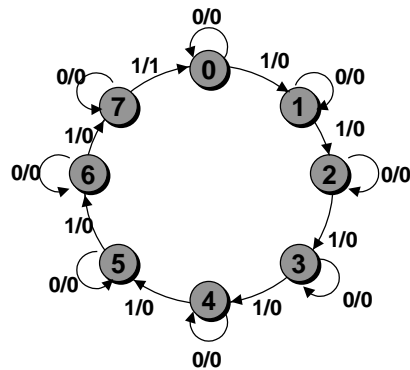
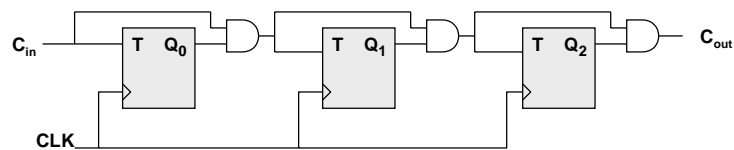
Tabla de estados

C_{in}	Q_t	C_{out}	$Q_{t+\Delta t}$
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

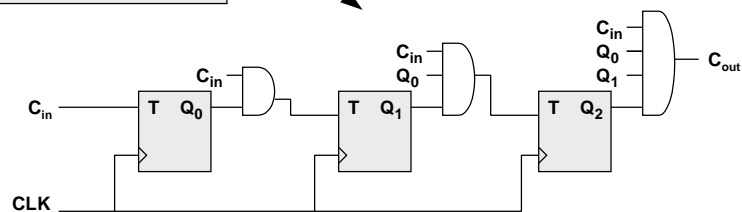
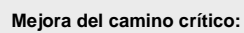
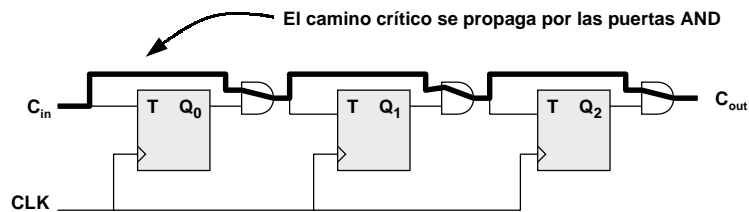
Diagrama de estados: C_{in}/C_{out}



Ejemplo: Contador síncrono de 3 bits

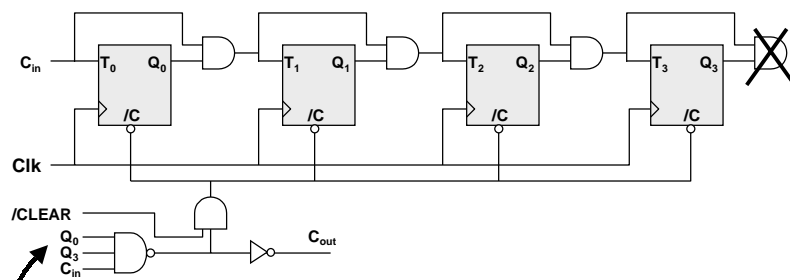


Mejora de prestaciones

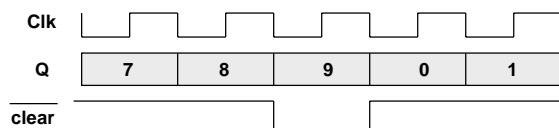


Contadores síncronos de 0 a $n \neq 2^m$

Ejemplo: Contador 0 a 9



**Se codifica el último valor
que se quiere contar**



Contadores hacia abajo

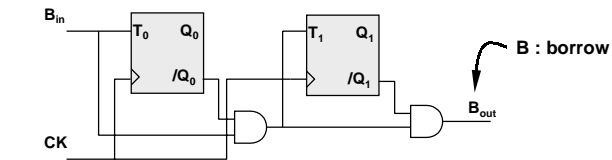
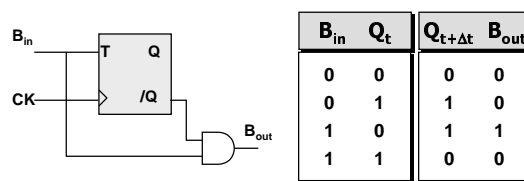
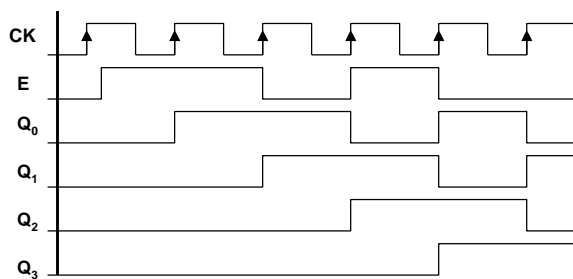
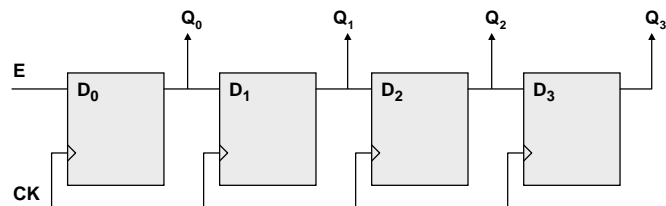


Diagrama de estados:

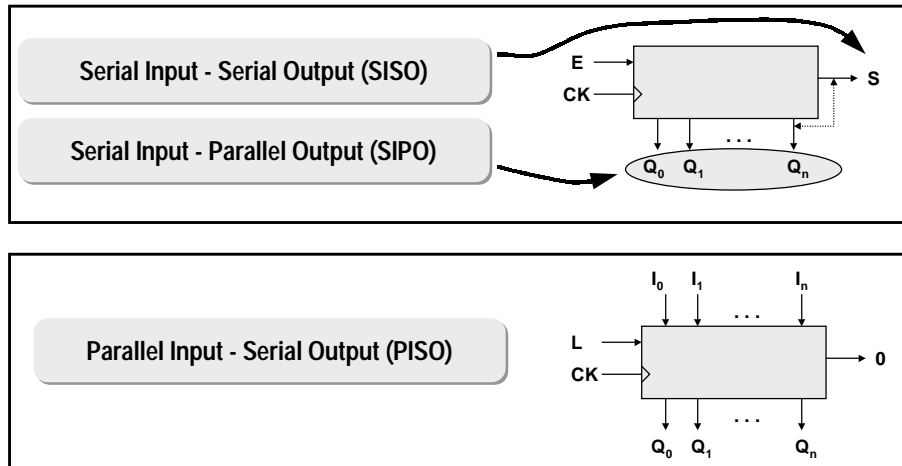


3 Registros de desplazamiento

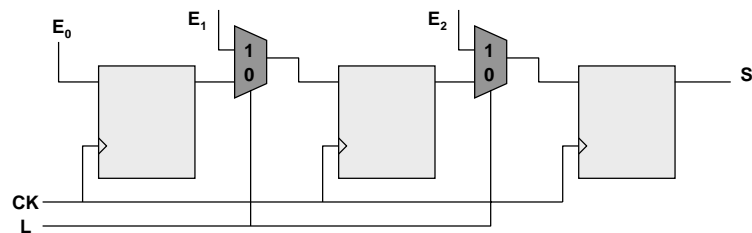


Interpretación de salidas:

Tipos

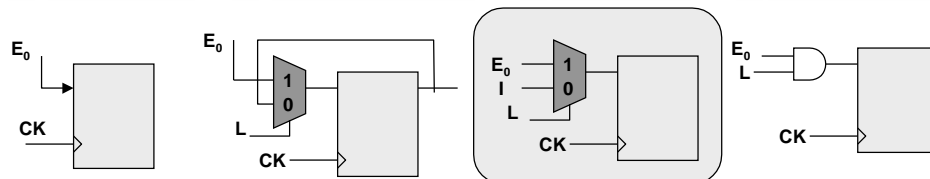


Registro PISO



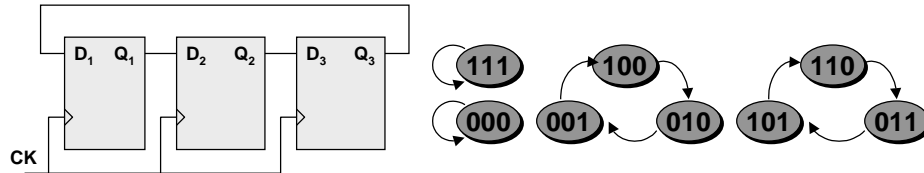
¿ Qué puede hacer el primer bit mientras se deslaza ?

- A) Dato de carga B) Repetir último valor C) Serial Input D) Desplazar 0s

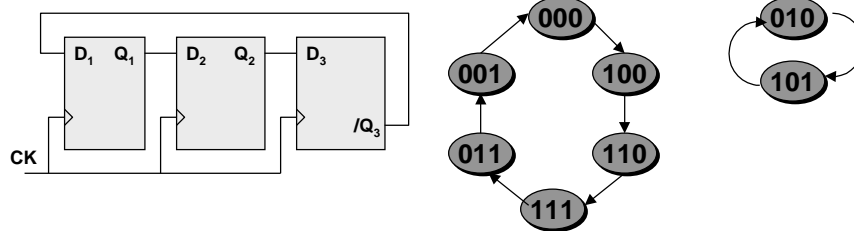


4 Contadores con registros de desplazamiento

Contador en anillo

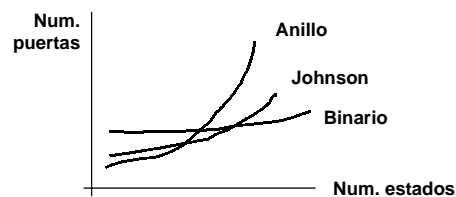


Contador Johnson



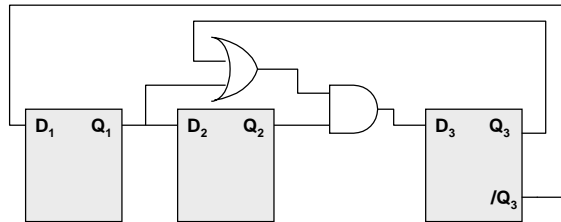
Comparativa de contadores

	Binario	Johnson	Anillo
Número de estados	2^n	$2n$	n
Decodificación	Compleja	Muy sencilla	Directa
Frecuencia	Menor	Muy alta	Muy alta
Otros aspectos	No progresivo	Progresivo	No progresivo

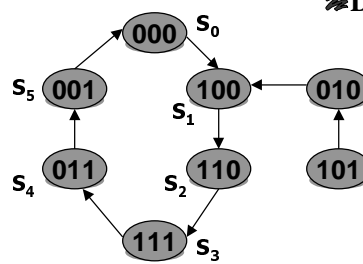


Ejemplo: Para el circuito de la figura, deducir:

- Tabla de estados y diagrama de estados
- Función del circuito
- Decodificar los estados principales del circuito



A	Q_1	Q_2	Q_3	Q'_1	Q'_2	Q'_3
	0	0	0	1	0	0
	0	0	1	0	0	0
	0	1	0	1	0	0
	0	1	1	0	0	1
	1	0	0	1	1	0
	1	0	1	0	1	0
	1	1	0	1	1	1
	1	1	1	0	1	1



B Es un decodificador Johnson de 6 estados (3 bits) con autoinicio

C	Q_1	Q_2	Q_3	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5
	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	1	0	0	0	0
	1	1	0	0	0	1	0	0	0
	1	1	1	0	0	0	1	0	0
	0	1	1	0	0	0	0	1	0
	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	1	1	0	x	x	x	x	x	x
	1	1	1	x	x	x	x	x	x

$$S_0 = /Q_1 /Q_3$$

$$S_1 = Q_1 /Q_2$$

$$S_2 = Q_2 /Q_3$$

$$S_3 = Q_1 Q_3$$

$$S_4 = /Q_1 Q_2$$

$$S_5 = /Q_2 Q_3$$