



TÉCNICAS Y ESTRUCTURAS DIGITALES

Práctica de Registros de Desplazamiento y Contadores



Circuitos Secuenciales (1)

- **Definición**

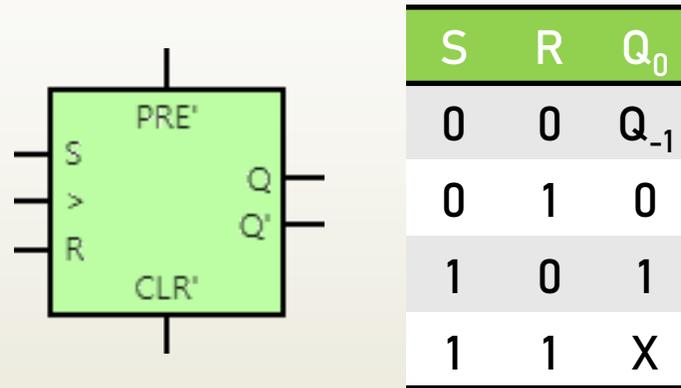
- Son circuitos en los que las salidas dependen de los valores de entrada como así también de estados anteriores de éstos.

- **Secuenciales**

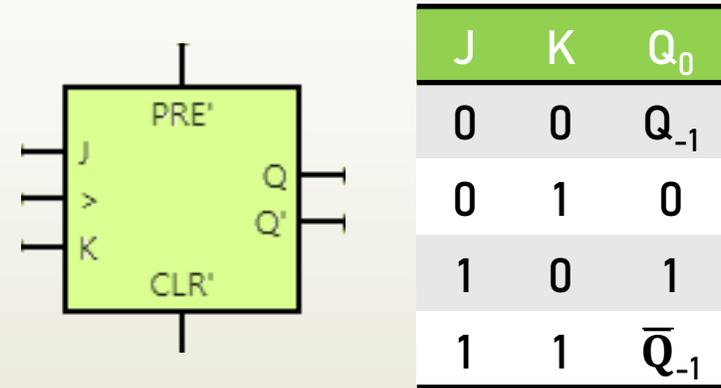
- Flip-flops
- Registros de Desplazamiento
- Contadores

Circuitos Secuenciales (2)

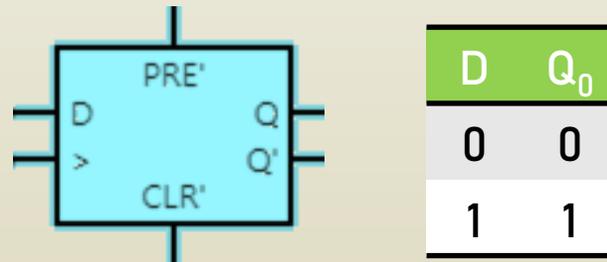
- Flip-flops



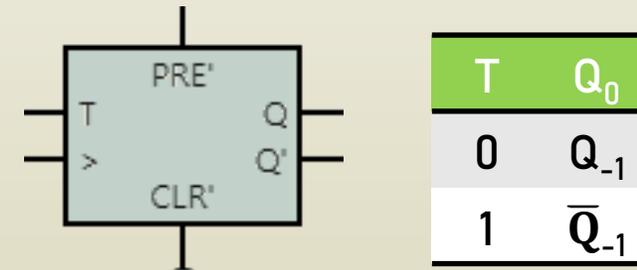
$$Q_0 = S + \bar{R} \cdot Q_{-1}$$



$$Q_0 = J \cdot \bar{Q}_{-1} + \bar{K} \cdot Q_{-1}$$



$$Q_0 = D$$



$$Q_0 = T \cdot \bar{Q}_{-1} + \bar{T} \cdot Q_{-1}$$

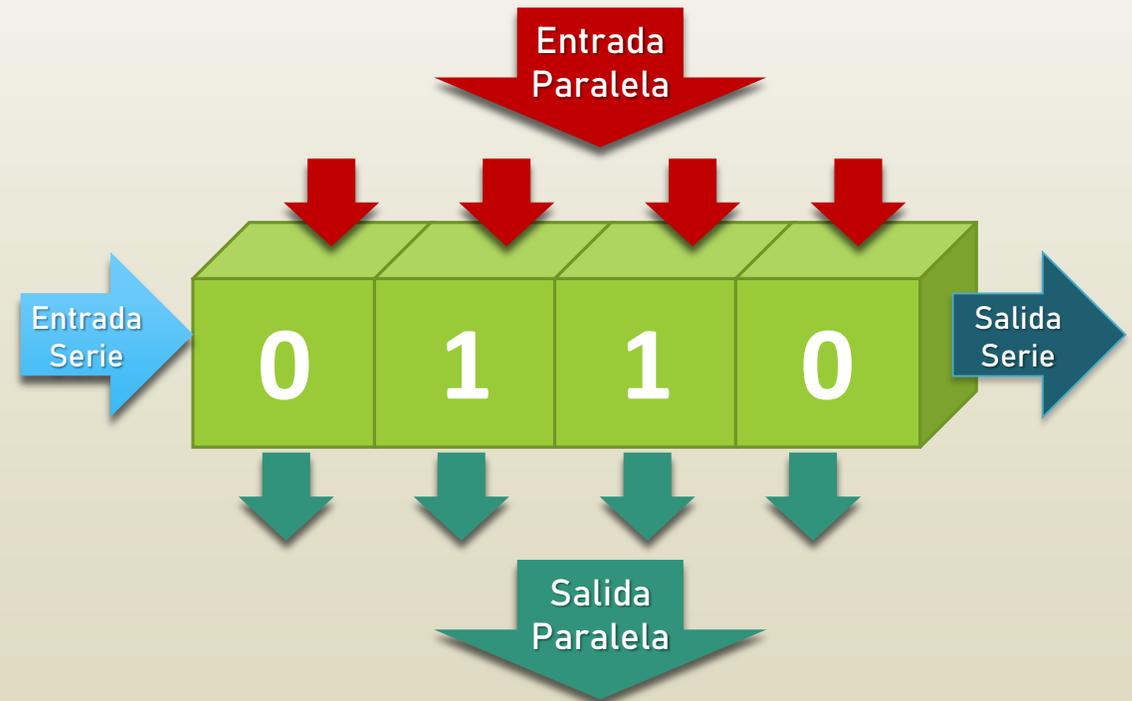
Registros de Desplazamiento (1)

■ Definición

- Son circuitos secuenciales que se utilizan para la construcción de memorias temporales, el desplazamiento de datos (a izquierda o a derecha), la conversión de datos serie a paralelo y viceversa.

■ Clasificación

- Serie-Serie
- Serie-Paralelo
- Paralelo-Serie
- Paralelo-Paralelo
- Universal

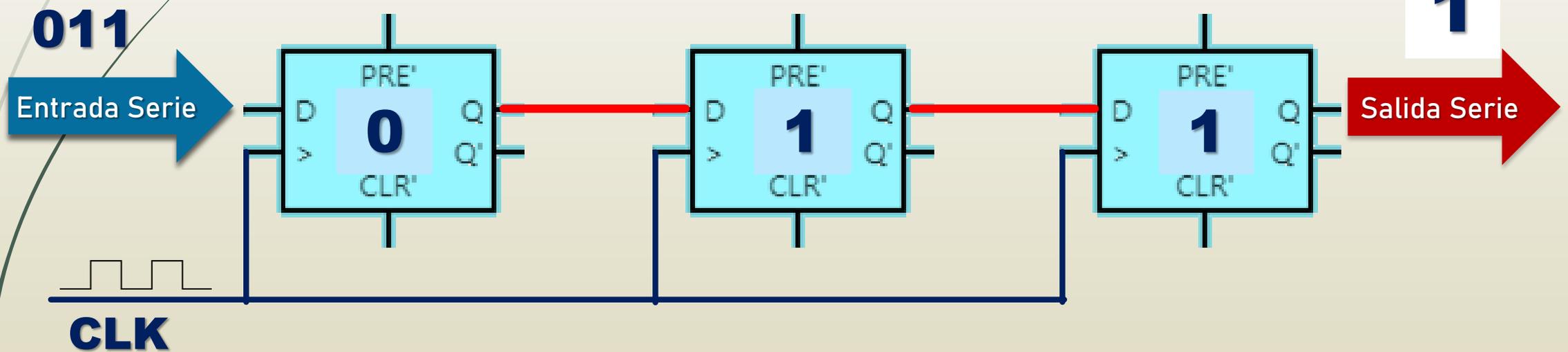


Registros de Desplazamiento (2)

Entrada Serie



- Construya un RD serie-serie de 3 bits. Considere que los datos se desplazan de izquierda a derecha



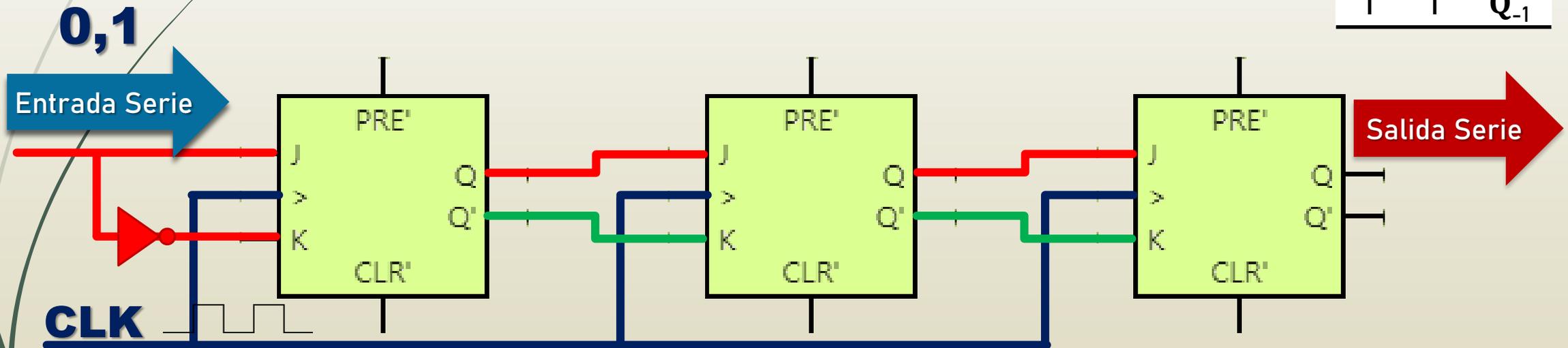
Registros de Desplazamiento (3)

Entrada Serie



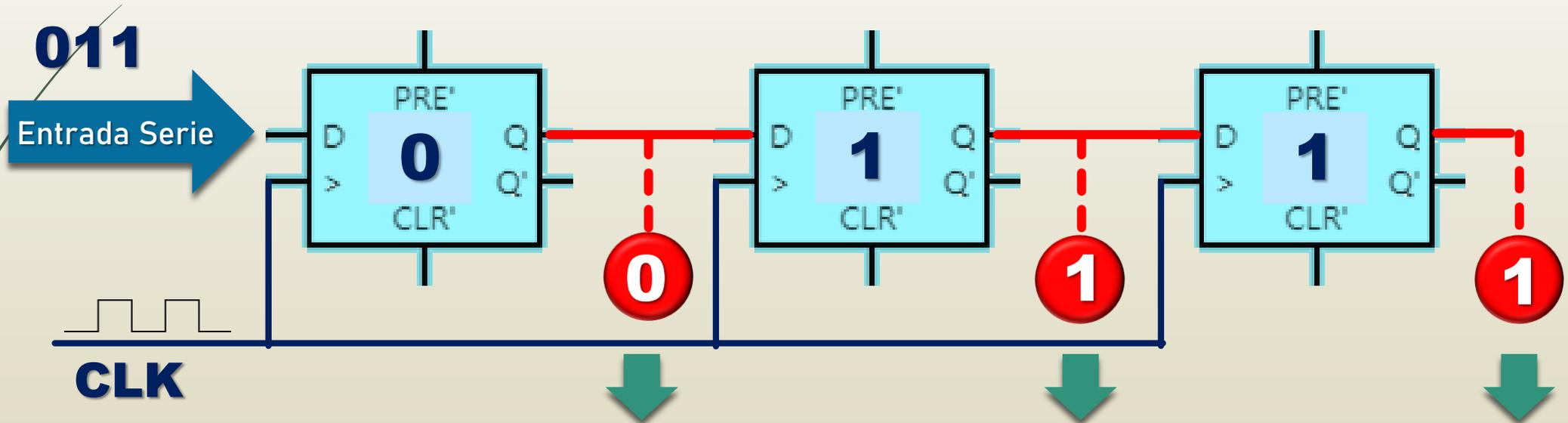
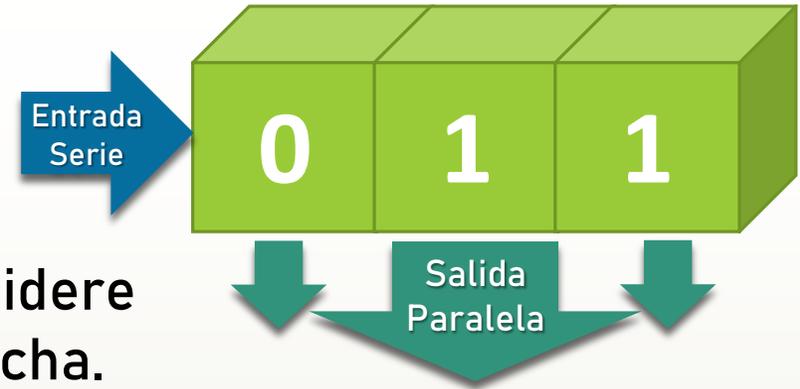
- Construya un RD serie-serie de 3 bits. Considere que los datos se desplazan de izquierda a derecha

J	K	Q_0
0	0	Q_{-1}
0	1	0
1	0	1
1	1	\bar{Q}_{-1}



Registros de Desplazamiento (4)

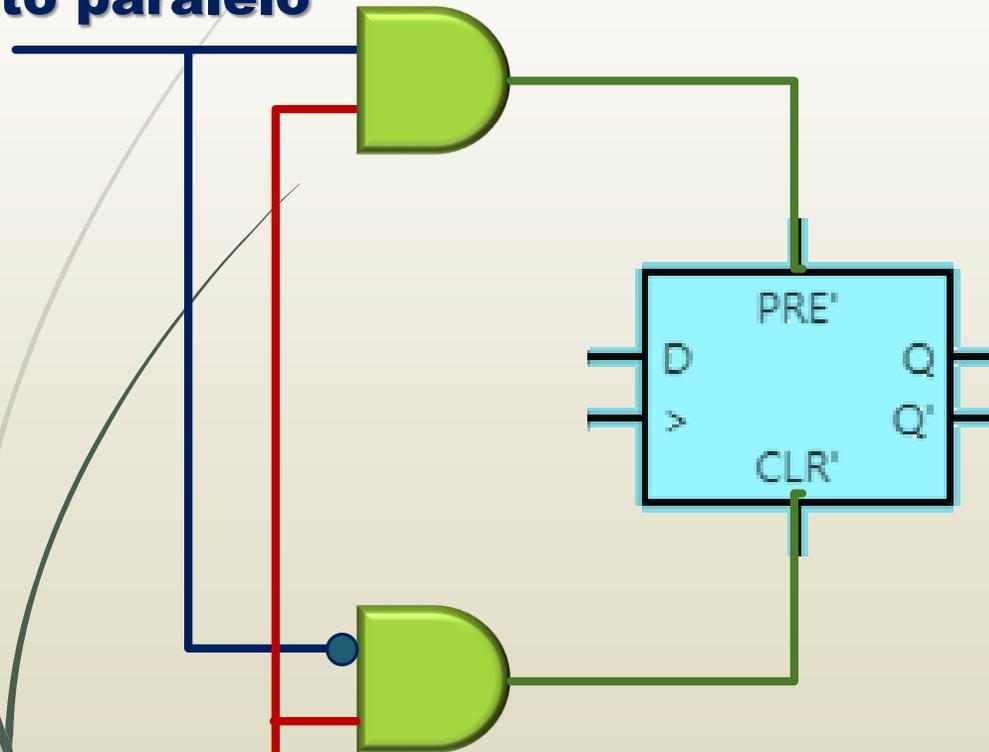
- Construya un RD serie-paralelo de 3 bits. Considere que los datos se desplazan de izquierda a derecha.



Registros de Desplazamiento (5)

- Carga en paralelo

Dato paralelo



Habilitación

0 no hab, 1 si hab

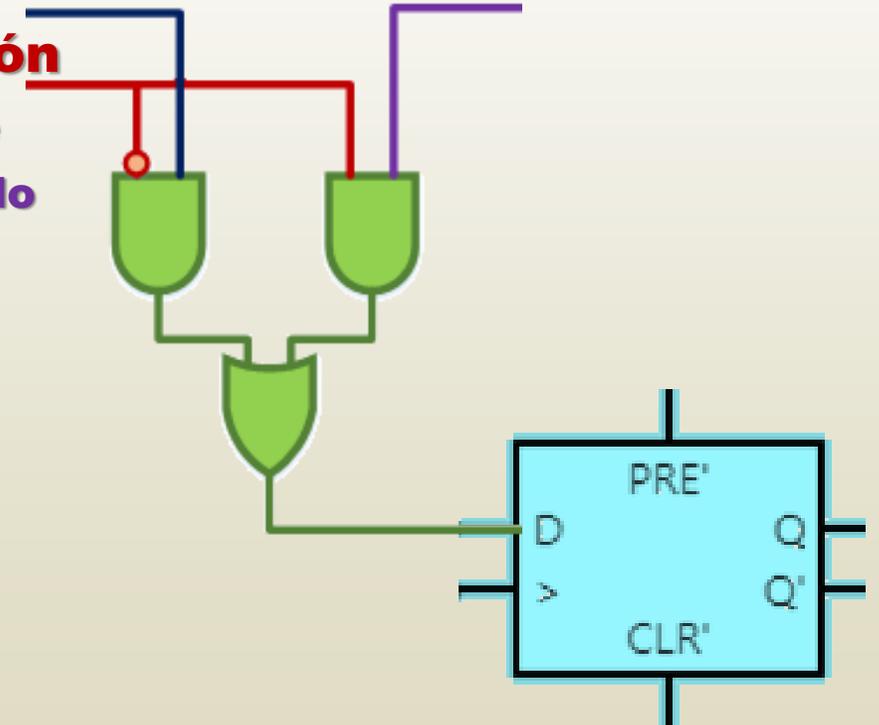
Dato Serie

Dato Paralelo

Selección

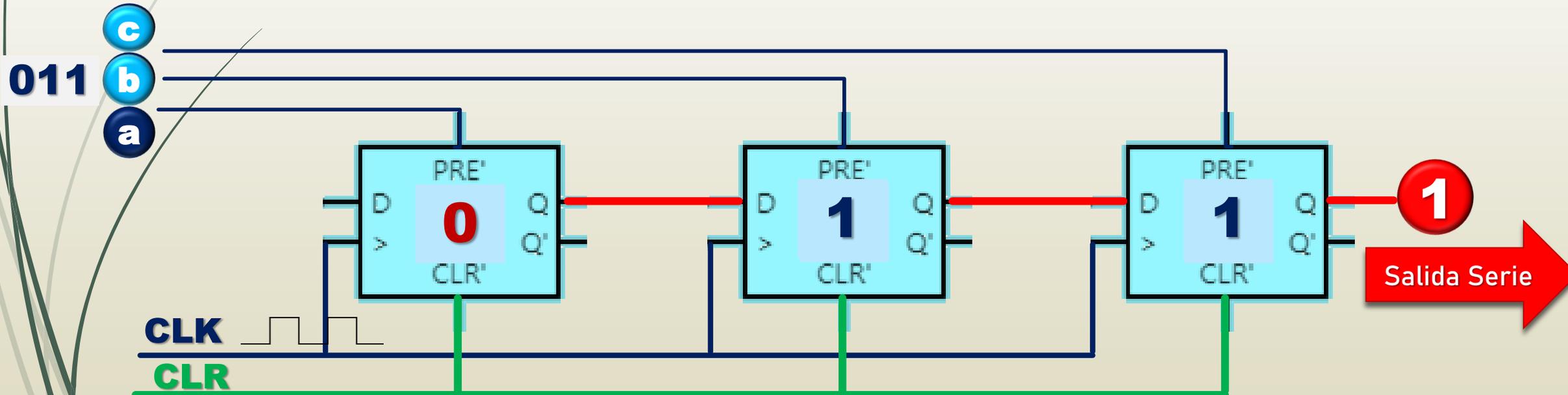
0 Serie

1 Paralelo



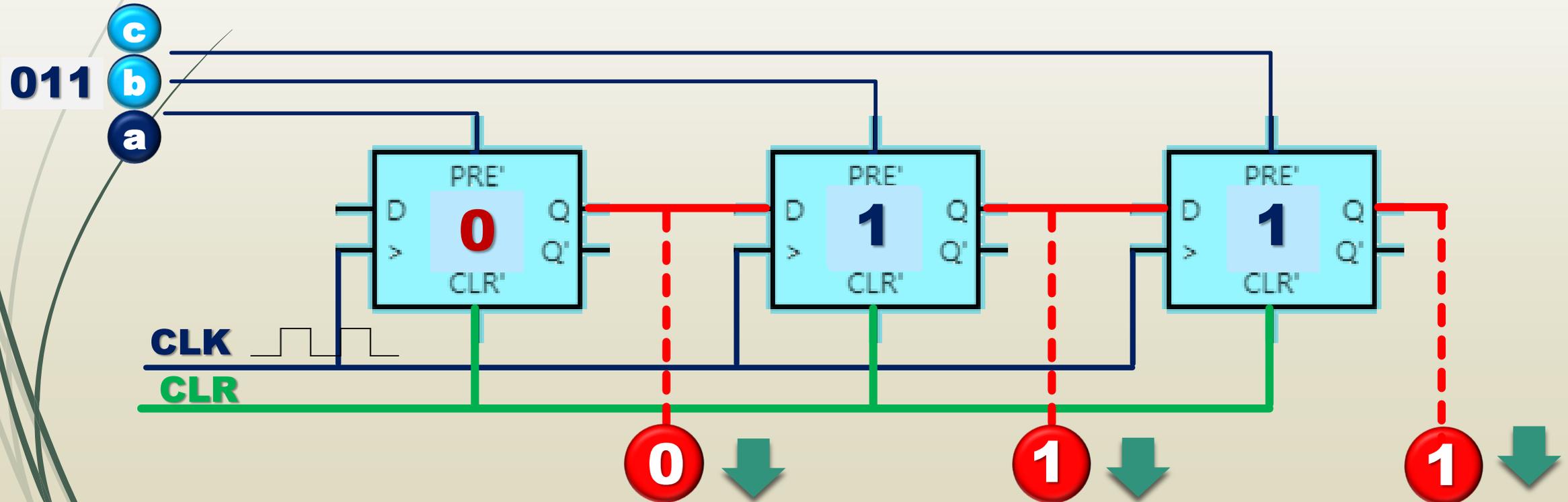
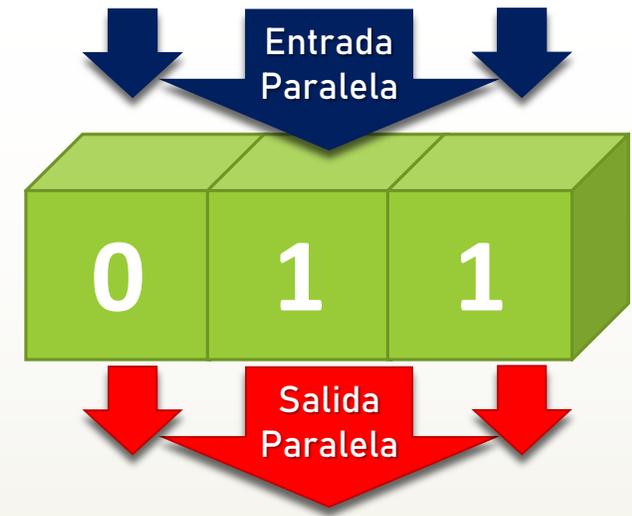
Registros de Desplazamiento (6)

- Construya un RD paralelo-serie de 3 bits. Considere que los datos se desplazan de izquierda a derecha.



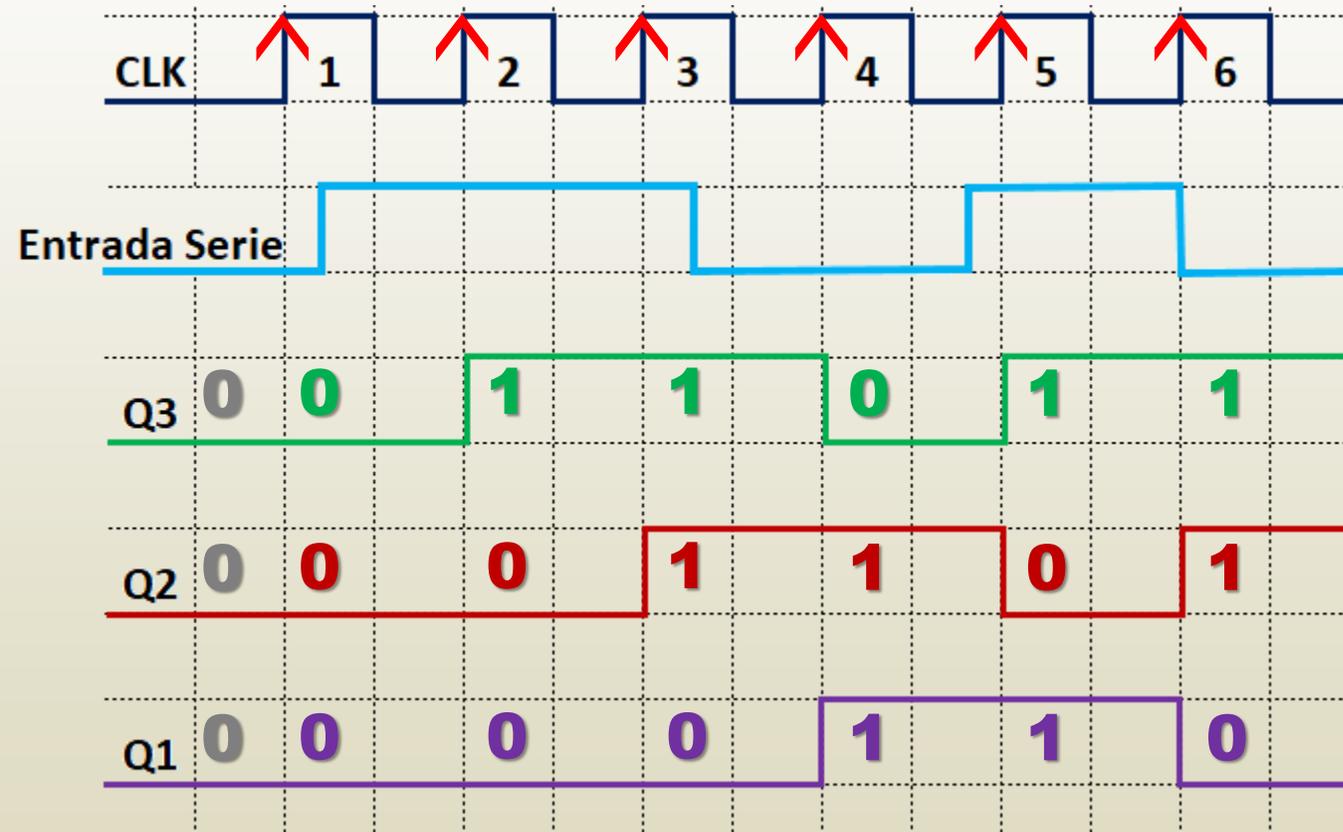
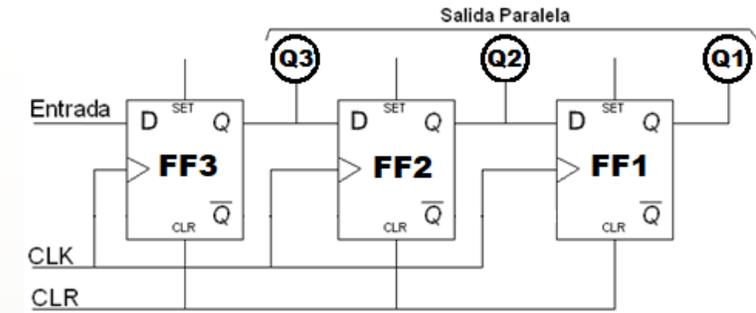
Registros de Desplazamiento (7)

- Construya un RD paralelo-paralelo de 3 bits. Considere que los datos se desplazan de izquierda a derecha.



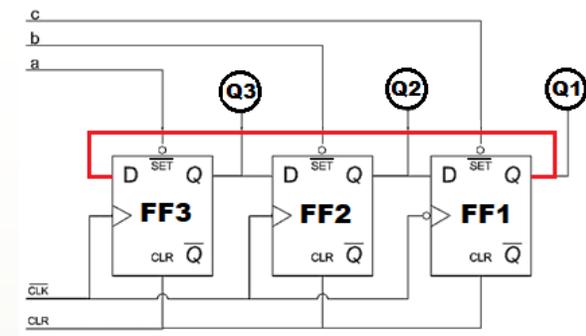
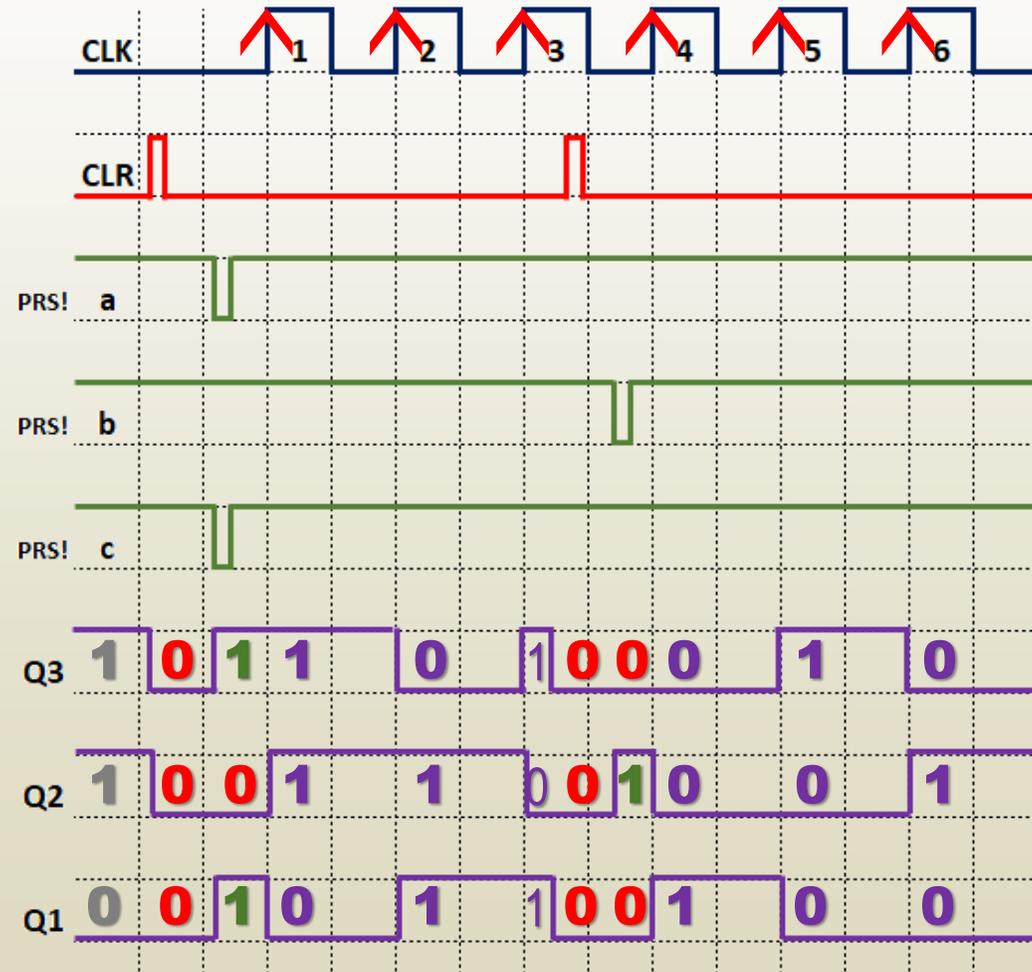
Registros de Desplazamiento (8)

- Diagrama Temporal Serie-Serie / Serie-Paralelo



Registros de Desplazamiento (9)

- Diagrama Temporal Paralelo-Serie / Paralelo-Paralelo





Contadores

- **Definición**

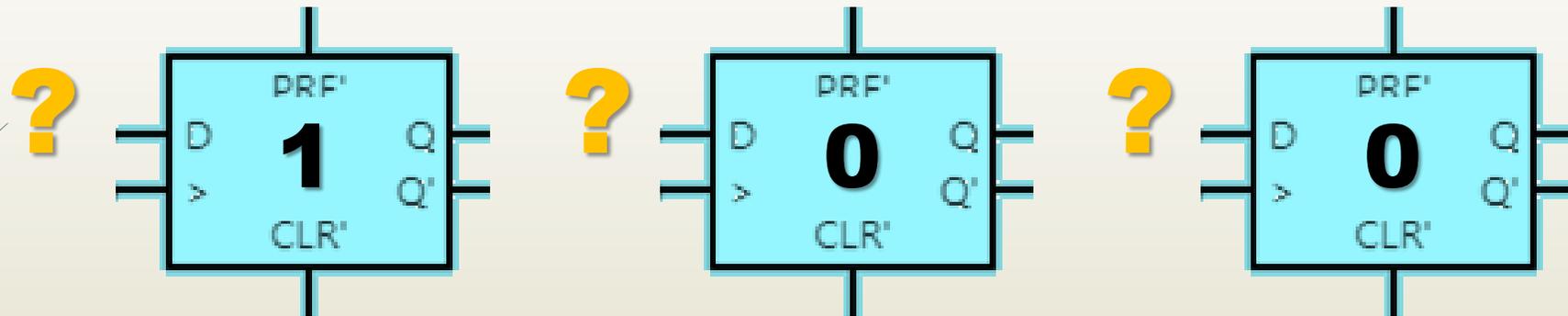
- Son circuitos secuenciales diseñados para realizar operaciones de conteo, es decir, para registrar la cantidad de veces que ocurre un evento determinado.

- **Clasificación**

- Evolución Interna (asincrónicos, sincrónicos)
- Módulo (fijo, programable)
- Código de Cuenta (Johnson, Gray, Binario Natural, etc.)
- Progresión (ascendente, descendente, bidireccionales)

Contadores

- ¿Cómo funciona un contador?



Módulo?

Código de Cuenta?

Progresión?

5 (valores)

Binario Natural

Ascendente

Diseño de Contadores (1)

Diseñe un contador síncrono Gray, descendente, módulo 8.

- Contadores Síncronos

Q ₃	Q ₂	Q ₁	T ₃	T ₂	T ₁	Q ₃	Q ₂	Q ₁
0	0	0	1	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	1	1	0	1
1	0	1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1	0
1	1	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	0	1	0	0	0

Anteriores
Valores (T) requeridos
Actuales

Gray

0	0	0
0	0	1
0	1	1
0	1	0
1	1	0
1	1	1
1	0	1
1	0	0

Diseño de Contadores (2)

Diseñe un contador síncrono Gray, descendente, módulo 8.

■ Contadores Síncronos

Q_3	Q_2	Q_1	T_3	T_2	T_1
0	0	0	1	0	0
1	0	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0
1	1	1	0	0	1
1	1	0	1	0	0
0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1

Entradas Funciones

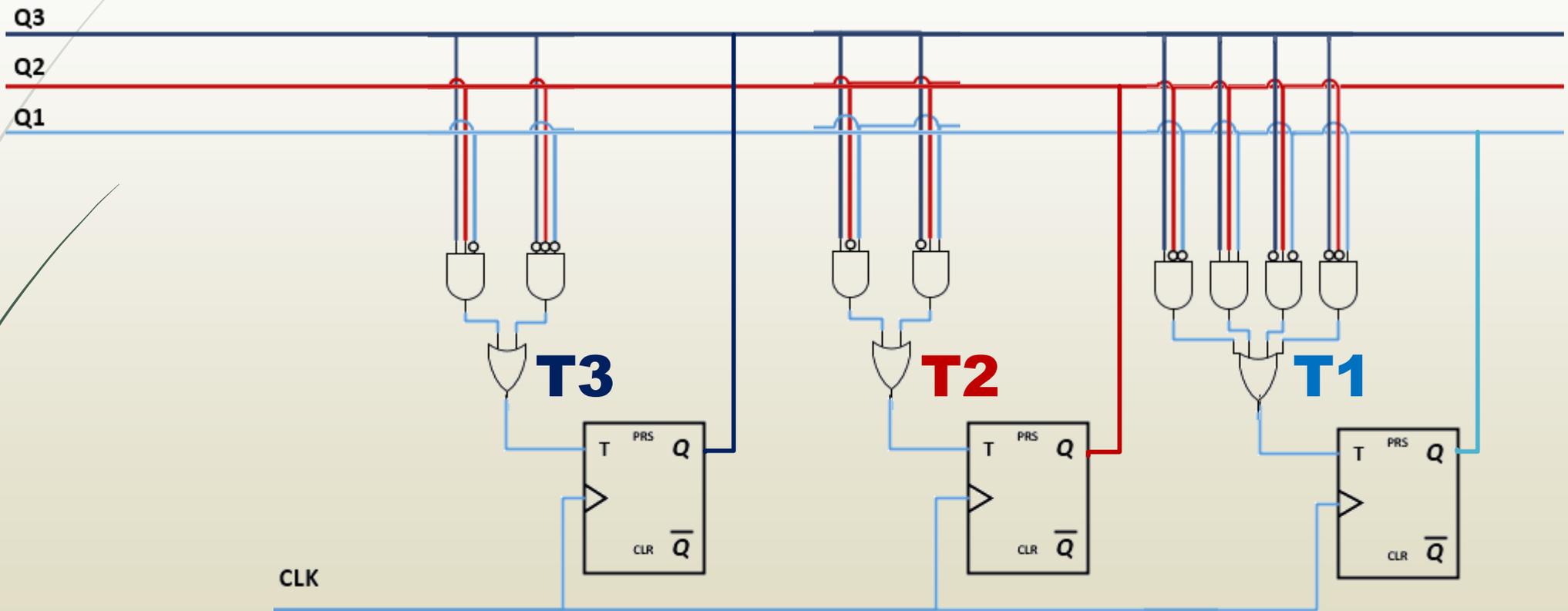
$$T_3 = \bar{Q}_3 \cdot \bar{Q}_2 \cdot \bar{Q}_1 + Q_3 \cdot Q_2 \cdot \bar{Q}_1$$

$$T_2 = Q_3 \cdot \bar{Q}_2 \cdot Q_1 + \bar{Q}_3 \cdot Q_2 \cdot Q_1$$

$$T_1 = Q_3 \cdot \bar{Q}_2 \cdot \bar{Q}_1 + Q_3 \cdot Q_2 \cdot Q_1 + \bar{Q}_3 \cdot Q_2 \cdot \bar{Q}_1 + \bar{Q}_3 \cdot \bar{Q}_2 \cdot Q_1$$

Diseño de Contadores (3)

■ Contadores Sincrónicos



$$T_3 = \bar{Q}_3 \cdot \bar{Q}_2 \cdot \bar{Q}_1 + Q_3 \cdot Q_2 \cdot \bar{Q}_1$$

$$T_2 = Q_3 \cdot \bar{Q}_2 \cdot Q_1 + \bar{Q}_3 \cdot Q_2 \cdot Q_1$$

$$T_1 = Q_3 \cdot \bar{Q}_2 \cdot \bar{Q}_1 + Q_3 \cdot Q_2 \cdot Q_1 + \bar{Q}_3 \cdot Q_2 \cdot \bar{Q}_1 + \bar{Q}_3 \cdot \bar{Q}_2 \cdot Q_1$$