



# **SISTEMAS DIGITALES I**

## **SDU115**

### **UNIDAD IV**

#### **SISTEMAS SECUENCIALES**

# **SISTEMAS DIGITALES I**

## **SDU115**

**Análisis de contadores síncronos.**

# Objetivos de la Unidad

## Objetivo de la unidad:

Diseñar sistemas digitales secuenciales (contadores binarios), utilizando las tablas de entrada de cualquier tipo de Flip-Flop, y el método de simplificación apropiado, así como la experiencia del análisis, para su posterior simulación antes de su posible implementación.

# Agenda

- ✓ **Análisis de Contadores síncronos**

## OBJETIVO

Analizar circuitos contadores binarios síncronos, usando sus tablas de excitación, partiendo de un estado presente, los valores de las entradas síncronas y los estados siguientes, para deducir el modo de conteo.

# Análisis de contadores síncronos

1 Se construye una tabla donde destacan, estados presentes y variables de control, las entradas síncronas de los Flip-Flops utilizados y estados siguientes.

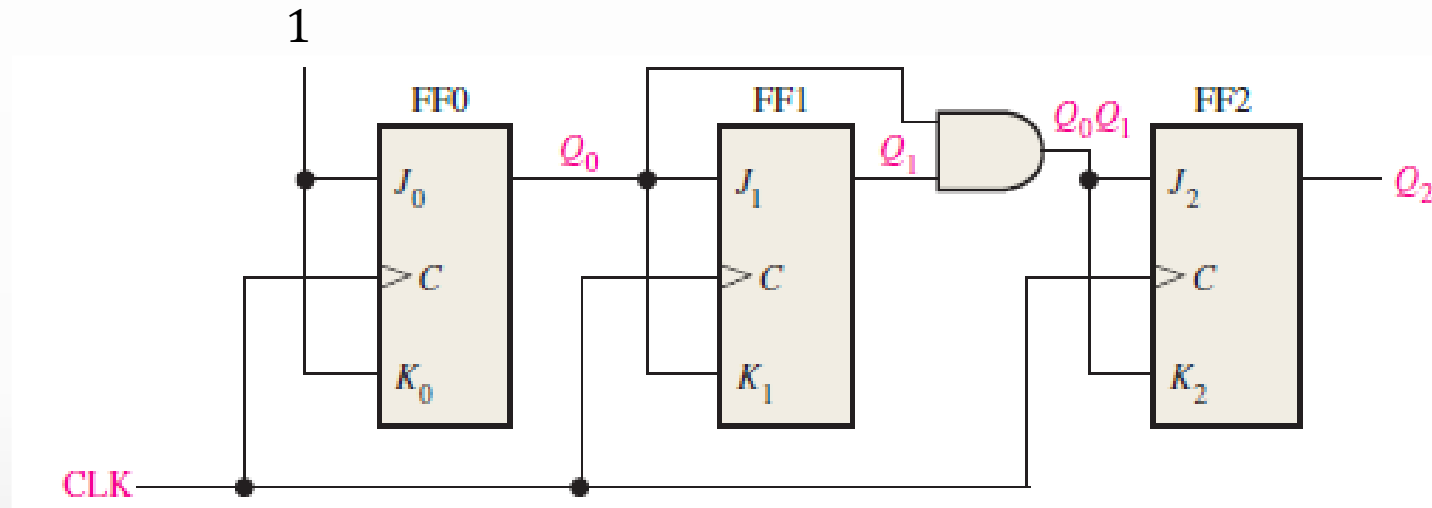
Estados Presentes y variables de control	Entradas Síncronas	Estados Siguietes
AB Qc Qd Qe Qf	SR o D o JK o T	Q*c Q*d Q*e Q*f

2 Los valores de las entradas síncronas se calculan usando las ecuaciones de cada entrada síncrona del circuito.

3 Los estados siguientes se calculan con las tablas de excitación de los FF y los estados presentes

# Analice

1 Según el circuito  $J_0 = K_0 = 1$ ;  $J_1 = K_1 = Q_0$ ;  $J_2 = K_2 = Q_0 \cdot Q_1$



Si empieza en 000  $J_0 = K_0 = 1$ ;  $J_1 = K_1 = 0$ ;  $J_2 = K_2 = 0$ , sabemos que si llega el pulso de reloj y J K valen 1, Q cambia y si J K = 0 Q no cambia. Por lo tanto después del pulso, Q<sub>0</sub> pasará a 1 y los otros permanecerán en 0. Pasando el contador de 000 a 001.

# Contador de 3 bits ascendente

Si está en 011  $J_0 = K_0 = 1$ ;  $J_1 = K_1 = 1$ ;  $J_2 = K_2 = 1$ , todas las J y las K valen 1. Por lo tanto después del pulso, todos los Q cambian y pasarán 100. Pasando el contador de 011 a 100.

recordando  $J_0 = K_0 = 1$ ;  $J_1 = K_1 = Q_0$ ;  $J_2 = K_2 = Q_0 \cdot Q_1$

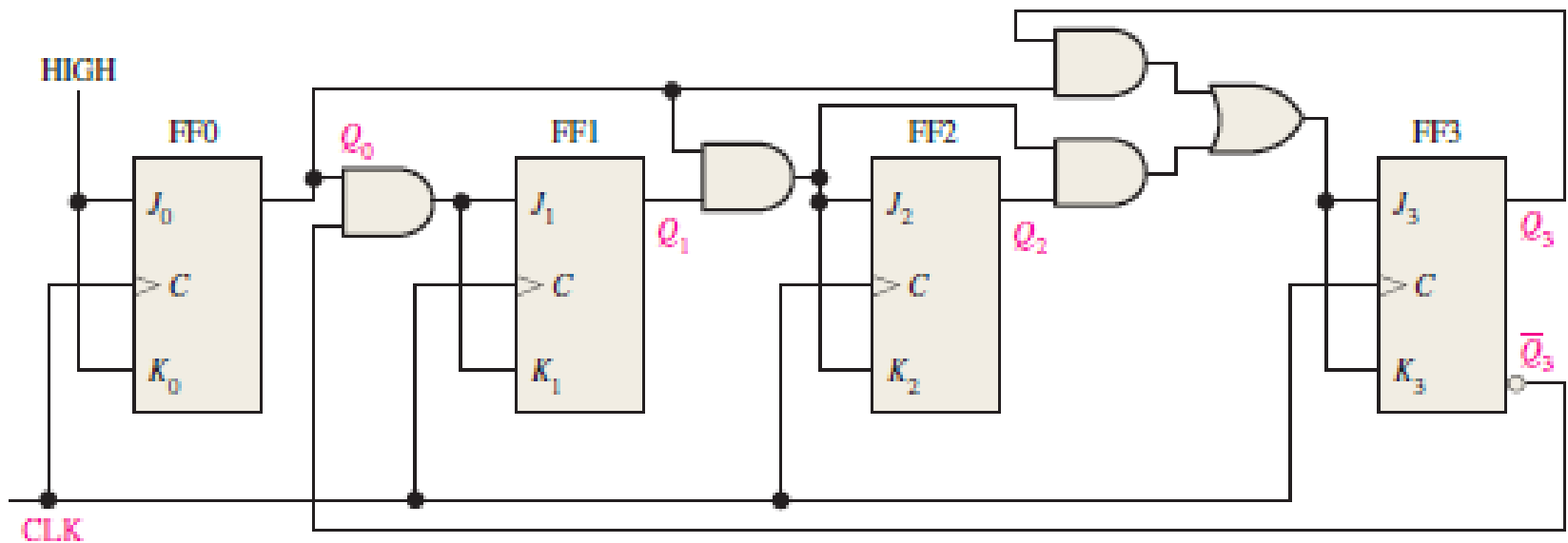
	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	$J_2K_2$	$J_1K_1$	$J_0K_0$	$Q_2^*$	$Q_1^*$	$Q_0^*$
0	0	0	0	00	00	1 1	0	0	1
1	0	0	1	00	11	1 1	0	1	0
2	0	1	0	00	00	1 1	0	1	1
3	0	1	1	11	11	1 1	1	0	0
4	1	0	0	00	00	1 1	1	0	1
5	1	0	1	00	11	1 1	1	1	0
6	1	1	0	00	00	1 1	1	1	1
7	1	1	1	11	11	1 1	0	0	0



# Analice

Ecuaciones  $J_0 = K_0 = 1$ ;  $J_1 = K_1 = Q_0 \cdot \bar{Q}_3$ ;  $J_2 = K_2 = Q_0 \cdot Q_1$

$J_3 = K_3 = (Q_0 \cdot Q_3) + (Q_0 \cdot Q_1 \cdot Q_2)$

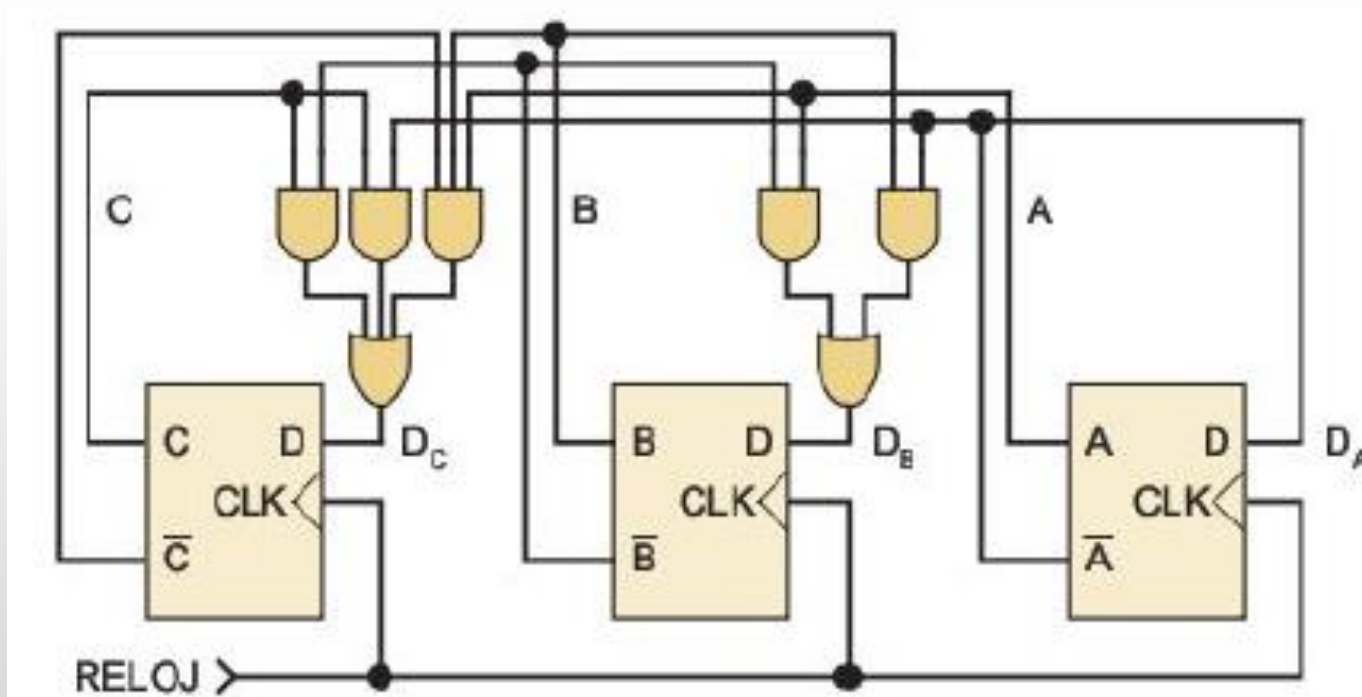


# Análisis (Decada)

	$Q_3$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	$J_3K_3$	$J_2K_2$	$J_1K_1$	$J_0K_0$	$Q_3^*$	$Q_2^*$	$Q_1^*$	$Q_0^*$
0	0	0	0	0	00	00	00	1 1	0	0	0	1
1	0	0	0	1	00	00	1 1	1 1	0	0	1	0
2	0	0	1	0	00	00	00	1 1	0	0	1	1
3	0	0	1	1	00	11	1 1	1 1	0	1	0	0
4	0	1	0	0	00	00	00	1 1	0	1	0	1
5	0	1	0	1	00	00	1 1	1 1	0	1	1	0
6	0	1	1	0	00	00	00	1 1	0	1	1	1
7	0	1	1	1	1 1	11	1 1	1 1	1	0	0	0
8	1	0	0	0	00	00	00	1 1	1	0	0	1
9	1	0	0	1	1 1	00	00	1 1	0	0	0	0
10	0	0	0	0	00	00	00	1 1	0	0	0	1
11	1	0	1	1	1 1	11	00	1 1	0	0	1	0
12	1	1	0	0	00	00	00	1 1	0	0	1	1
13	1	1	0	1	1 1	00	00	1 1	0	1	0	0
14	1	1	1	0	00	00	00	1 1	0	1	0	1
15	1	1	1	1	1 1	11	00	1 1	0	1	1	0

# Analice

Ecuaciones  $D_A = \bar{A}$  ;  $D_B = \bar{A}B + A\bar{B}$  ;  
 $D_C = ABC\bar{C} + \bar{A}C + \bar{B}C$



# Análisis

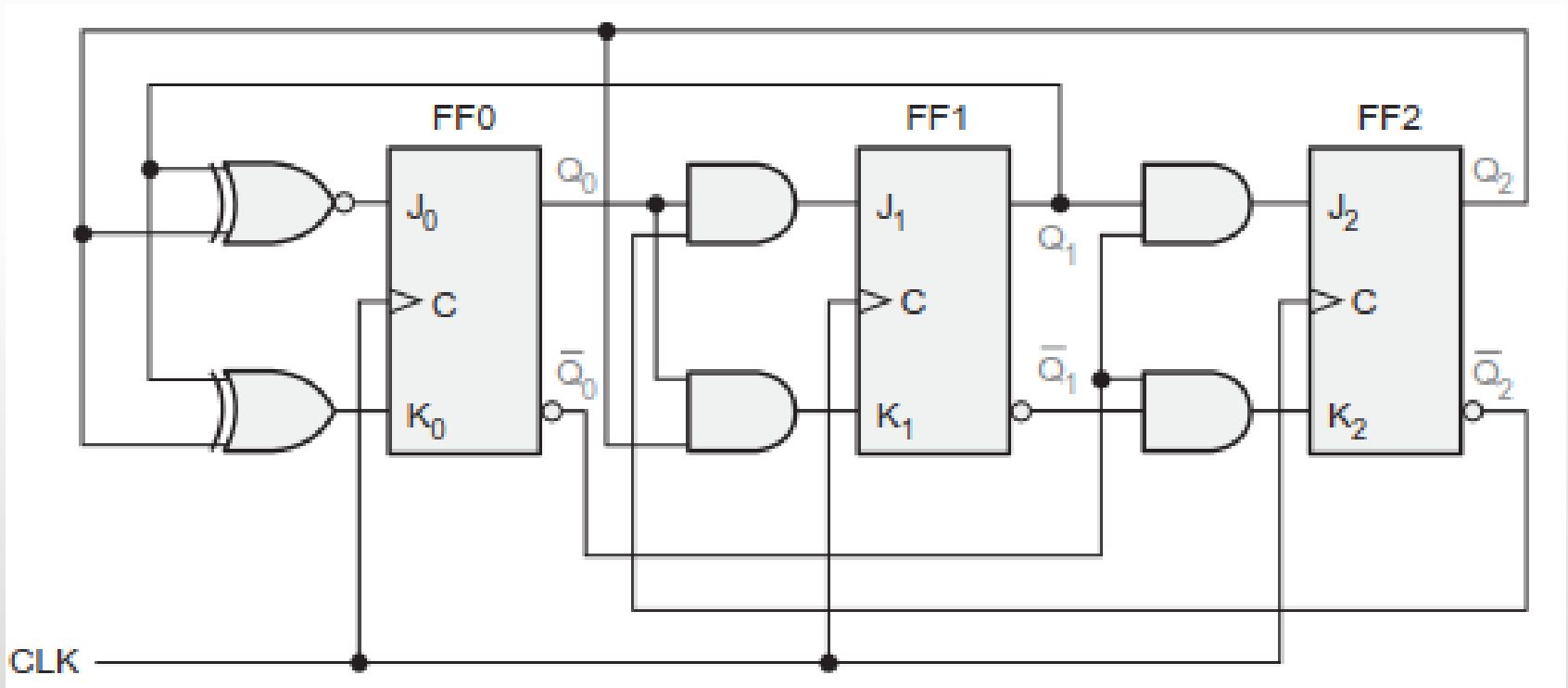
	C	B	A	$D_C$	$D_B$	$D_A$	$C^*$	$B^*$	$A^*$
0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
2	0	1	0	0	1	1	0	1	1
3	0	1	1	1	0	0	1	0	0
4	1	0	0	1	0	1	1	0	1
5	1	0	1	1	1	0	1	1	0
6	1	1	0	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	0	0	0	0	0	0

Ecuaciones  $D_A = \bar{A}$  ;  $D_B = \bar{A}B + A\bar{B}$  ;  
 $D_C = AB\bar{C} + \bar{A}C + \bar{B}C$

# Analice

Ecuaciones  $K_0 = Q_2 \overline{Q_1} + \overline{Q_1} Q_2 = \overline{J_0}$ ;  $J_1 = Q_0 \overline{Q_2}$   $K_1 = Q_0 Q_2$

;  $J_2 = Q_1 \overline{Q_0}$   $K_2 = \overline{Q_1} \overline{Q_0}$



$$K_0 = Q_2 \overline{Q_1} + \overline{Q_1} Q_2 = \overline{J_0}; J_1 = Q_0 \overline{Q_2} \quad K_1 = Q_0 Q_2; J_2 = Q_1 \overline{Q_0} \quad K_2 = \overline{Q_1} \overline{Q_0}$$

	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	$J_2 K_2$	$J_1 K_1$	$J_0 K_0$	$Q_2^*$	$Q_1^*$	$Q_0^*$
0	0	0	0	01	00	1 0	0	0	1
1	0	0	1	00	10	1 0	0	1	1
2	0	1	1	00	10	0 1	0	1	0
3	0	1	0	10	00	0 1	1	1	0
4	1	1	0	10	00	1 0	1	1	1
5	1	1	1	00	01	1 0	1	0	1
6	1	0	1	00	01	01	1	0	0
7	1	0	0	01	00	01	0	0	0

**HASTA LA PROXIMA**