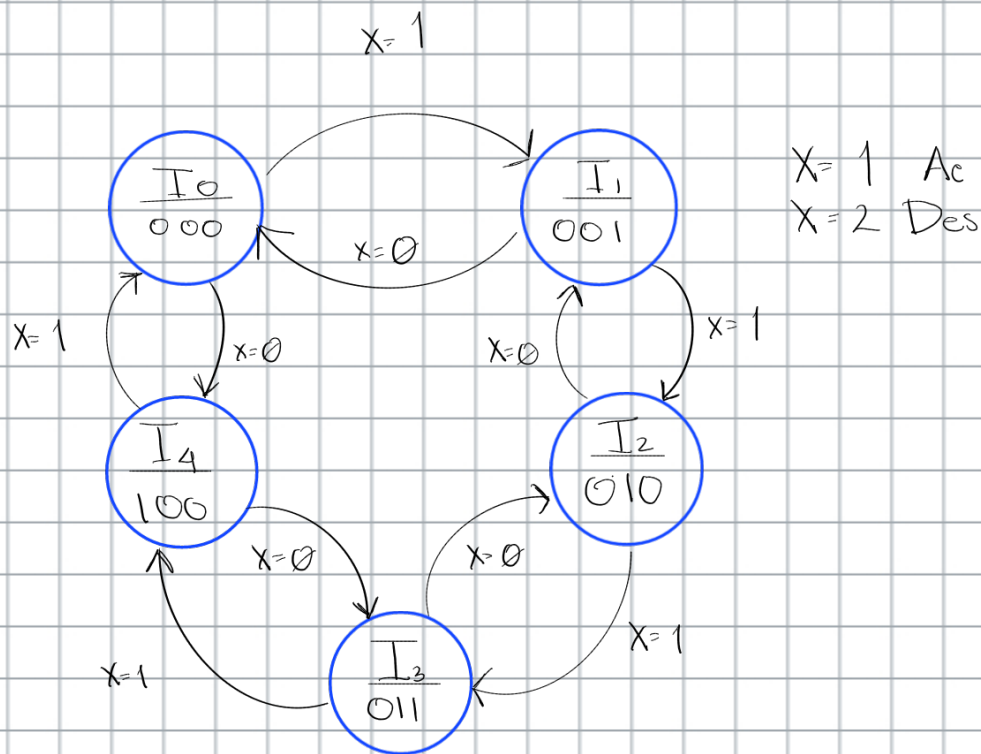


Circuito Secuencial Sincrono que Cuente ascendentemente de 0 a 4 y descendientemente de 4 a 0

1) Diagrama de estados



2) Tabla de estados

Estado Inicial		X	Estado Final	Salida
Q_{1t}	Q_{0t}		Q_{0t+1} Q_{1t+1}	S_2 S_1 S_0
I_0	0	0	I_4	0 0 0
I_0	1	1	I_1	0 0 0
I_1	0	0	I_0	0 0 1
I_1	1	1	I_2	0 0 1
I_2	0	0	I_1	0 1 0
I_2	1	1	I_3	0 1 0
I_3	0	0	I_2	0 1 1
I_3	1	1	I_4	0 1 1
I_4	0	0	I_3	1 0 0
I_4	1	1	I_0	1 0 0

3) Codificar estados

Código	Estados
0 0 0	I_0
0 0 1	I_1
0 1 0	I_2
0 1 1	I_3
1 0 0	I_4

4 Definir un elemento de memoria y su tabla de excitación, elemento de memoria = JK = Flip Flop

Q_t	Q_{t+1}	J	K
0	0	0	x
0	1	1	x
1	0	x	1
1	1	x	0

5 Tablas de excitación del circuito

				FF ₁		FF ₂		FF ₃								
Estado Inicial				X	Estado Final			J ₂ K ₂		J ₁ K ₁		J ₀ K ₀		Salida		
Q ₂	Q ₁	Q ₀														
0	0	0	0	0	1	0	0	1	x	0	x	0	x	0	0	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	x	1	x	1	x	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0	0	0	x	0	x	x	1	0	0	1
3	0	0	1	1	0	1	0	0	x	1	x	x	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	0	1	0	x	x	1	1	x	0	1	0
5	0	1	0	1	0	1	1	0	x	x	0	1	x	0	1	0
6	0	1	1	0	0	1	0	0	x	x	0	x	1	0	1	1
7	0	1	1	1	1	0	0	1	x	x	1	x	1	0	1	1
8	1	0	0	0	0	1	1	x	1	1	x	1	x	1	0	0
9	1	0	0	1	0	0	0	x	1	0	x	0	x	1	0	0

6 Funciones logicas de excitación del circuito

J_2 Q_2 Q_1 Q_0 x

	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	0	0	1	0
11	x	x	x	x
10	x	x	x	x

$$= Q_2' Q_1' + Q_0' x'$$

K_2

	00	01	11	10
00	x	x	x	x
01	x	x	x	x
11	x	x	x	x
10	1	1	x	x

$$= 5V$$

J_1

$Q_2 Q_1$	$Q_0 X$	00	01	11	10
00	0	1	1	0	
01	X	X	X	X	
11	X	X	X	X	
10	1	0	X	X	

$= Q_2' + X$

K_1

$Q_2 Q_1$	$Q_0 X$	00	01	11	10
00	X	X	X	X	
01	1	0	1	0	
11	X	X	X	X	
10	X	X	X	X	

$= Q_0' X' + Q_0 X$
 $Q_0 \oplus X$

J_0

$Q_2 Q_1$	$Q_0 X$	00	01	11	10
00	0	1	X	X	
01	1	1	X	X	
11	X	X	X	X	
10	1	0	X	X	

$= Q_1 + Q_2' X + Q_2 Q_0 X$

K_0

$Q_2 Q_1$	$Q_0 X$	00	01	11	10
00	X	X	1	1	
01	X	X	1	1	
11	X	X	X	X	
10	X	X	X	X	

$= 5V$

S_2

$Q_2 Q_1$	$Q_0 X$	00	01	11	10
00	0	0	0	0	
01	0	0	0	0	
11	X	X	X	X	
10	1	1	X	X	

$= Q_2$

S_1

$Q_2 Q_1$	$Q_0 X$	00	01	11	10
00	0	0	0	0	
01	1	1	1	1	
11	X	X	X	X	
10	0	0	X	X	

$= Q_1$

S_0

$Q_2 Q_1$	$Q_0 X$	00	01	11	10
00	0	0	1	1	
01	0	0	1	1	
11	X	X	X	X	
10	0	0	X	X	

$= Q_0$

