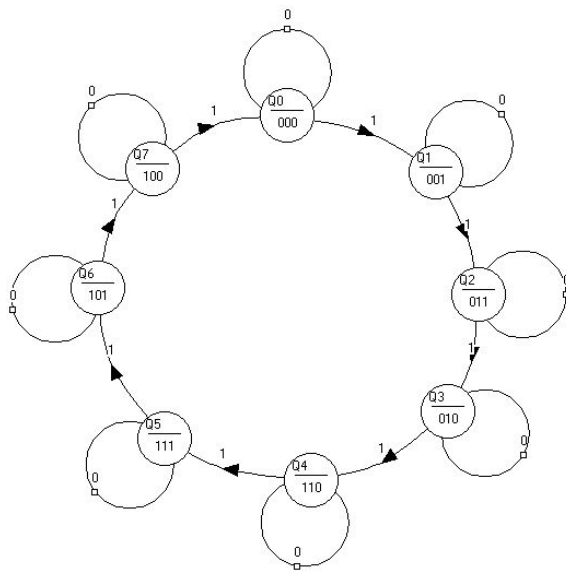


### Ejercicio 7:

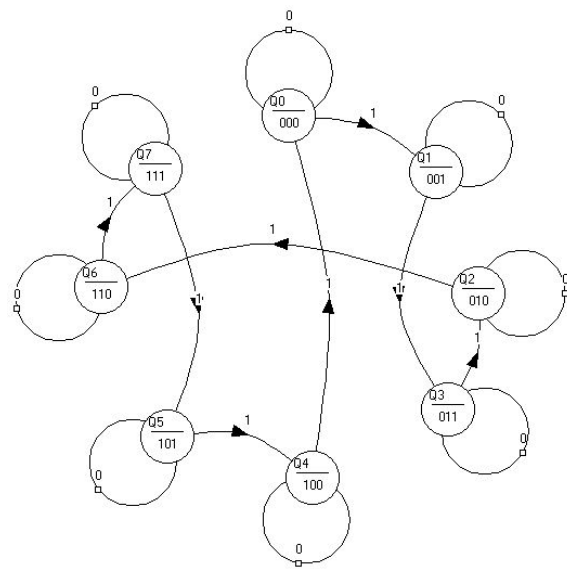
Un código Gray es una secuencia de números binarios con la propiedad de que el salto de un elemento de la secuencia al siguiente es de un solo bit. Por ejemplo, un código Gray binario de 3 bits: 000, 001, 011, 010, 110, 111, 101 y 100.

Utilizando 3 Flip-flops tipo D y compuertas lógicas, construir un contador de código Gray con una entrada **inc** que hace que el contador pase a la próxima secuencia. Notar que el código es cíclico.

Realizar dos implementaciones de dicho contador a partir de los diagramas propuestos en las figuras y luego comparar los resultados obtenidos.



a



b

## Resultado ejercicio 7 - a

**Tabla de verdad**

Entradas del circuito combinacional				Salidas del circuito combinacional y entradas de los Flip-flop			Salidas del circuito		
Estado Actual			Entrada	Estado siguiente					
Q2	Q1	Q0	I	D2	D1	D0	S2	S1	S0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	0	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	0	0	0	1	0	0

## Simplificación mediante mapa de karnaugh

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0 I	00	0	0	1	1
	01	0	0	1	1
	11	0	1	0	1
	10	0	0	1	1

$$D_2 = Q_2 \bar{Q}_1 + Q_2 \bar{Q}_0 + Q_2 \bar{I} + \bar{Q}_2 Q_1 Q_0 I$$

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0 I	00	0	1	1	0
	01	0	1	1	0
	11	1	0	0	1
	10	0	1	1	0

$$D_1 = Q_1 \bar{Q}_0 + Q_1 \bar{I} + \bar{Q}_1 Q_0 I$$

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0 I	00	0	0	0	0
	01	1	1	1	1
	11	0	0	0	0
	10	1	1	1	1

$$D_0 = \bar{Q}_0 I + Q_0 \bar{I}$$

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0 I	00	0	0	1	1
	01	0	0	1	1
	11	0	0	1	1
	10	0	0	1	1

$$S_2 = Q_2$$

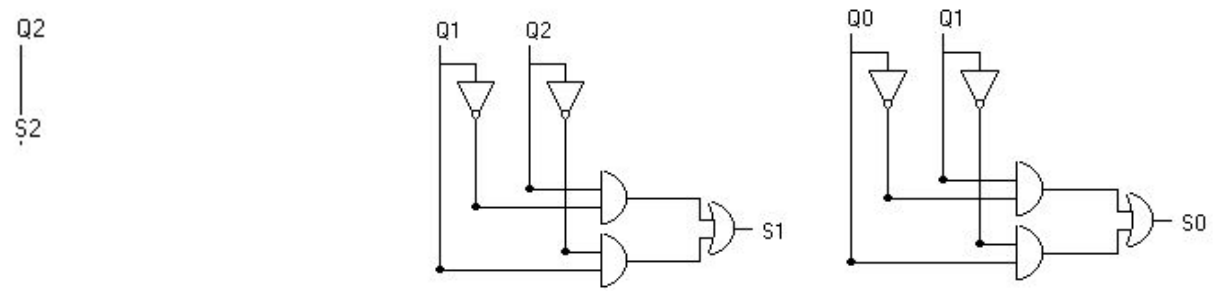
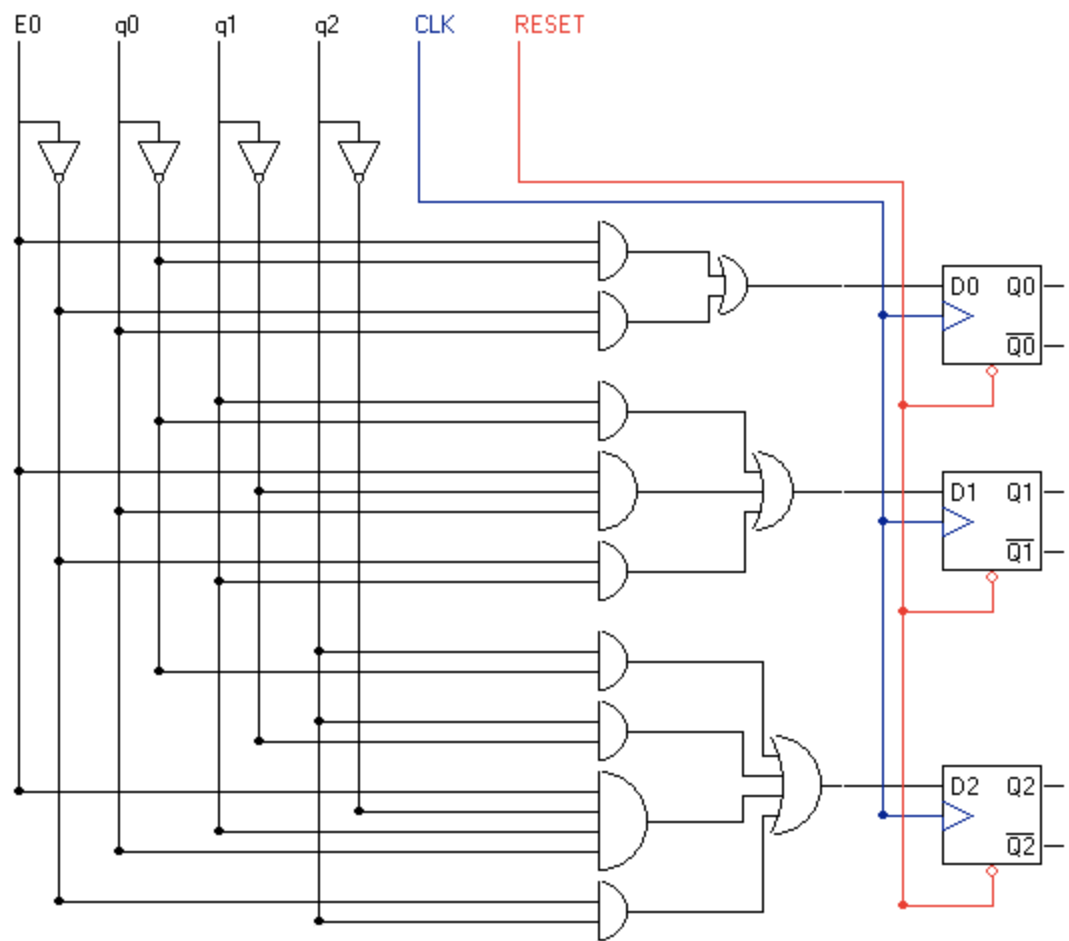
		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0 I	00	0	1	0	1
	01	0	1	0	1
	11	0	1	0	1
	10	0	1	0	1

$$S_1 = \bar{Q}_2 Q_1 + Q_2 \bar{Q}_1$$

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0 I	00	0	1	1	0
	01	0	1	1	0
	11	1	0	0	1
	10	1	0	0	1

$$S_0 = Q_1 \bar{Q}_0 + \bar{Q}_1 Q_0$$

Circuito resultante



## **Resultado ejercicio 7 - b**

**Tabla de verdad**

Entradas del circuito combinacional				Salidas del circuito combinacional y entradas de los Flip-flop			Salidas del circuito		
Estado Actual			Entrada	Estado siguiente					
Q2	Q1	Q0	I	D2	D1	D0	S2	S1	S0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
0	1	0	1	1	1	0	0	1	0
0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
1	0	1	1	1	0	0	1	0	1
1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1

## Simplificación mediante mapa de karnaugh

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0 I	00	0	0	1	1
	01	0	1	1	0
	11	0	0	1	1
	10	0	0	1	1

$$D_2 = Q_2 Q_0 + \overline{I} Q_2 + Q_1 \overline{Q_0} I$$

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0 I	00	0	1	1	0
	01	0	1	1	0
	11	1	1	0	0
	10	0	1	1	0

$$D_1 = Q_1 \overline{Q_0} + \overline{I} Q_1 + \overline{Q_2} Q_0 I$$

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0 I	00	0	0	0	0
	01	1	0	1	0
	11	1	0	1	0
	10	1	1	1	1

$$D_0 = \overline{I} Q_0 + I \overline{Q_1} \overline{Q_2} + Q_1 Q_2 I$$

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0 I	00	0	0	1	1
	01	0	0	1	1
	11	0	0	1	1
	10	0	0	1	1

$$D_2 = Q_2$$

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0 I	00	0	1	1	0
	01	0	1	1	0
	11	0	1	1	0
	10	0	1	1	0

$$D_1 = Q_1$$

		Q2 Q1			
		00	01	11	10
Q0 I	00	0	0	0	0
	01	0	0	0	0
	11	1	1	1	1
	10	1	1	1	1

$$D_0 = Q_0$$

Circuito resultante

