



Digital System Design Course



Diseño de Maquinas de Estado Síncronas Tipo Mealy

Maquina de Estados Síncrona

Diseñar una *maquina de estados síncrona* para controlar un *motor de DC*:

- ❖ El motor arranca y gira en sentido normal cuando se detecta la secuencia **0010**. En este caso, las salidas $Z_1Z_0 = 01$
- ❖ El motor arranca y gira en sentido contrario cuando se detecta la secuencia **101**. En este caso, las salidas $Z_1Z_0 = 10$
- ❖ El motor se detiene, cuando se detecta la secuencia **001** y permanece detenido hasta detectar de nuevo una secuencia de arranque. En este caso, las salidas $Z_1Z_0 = 00$
- ❖ Sin embargo, después de arrancar el motor, cada vez que se detecta la secuencia **1011**, el motor debe girar en sentido contrario al giro inicial, pero primero debe parar un instante antes de cambiar de giro. En este caso, las salidas $Z_1Z_0 = 00^*$
- ❖ Existe **superposición**, diseñar usando “**flip-flop T**”, usar codificación **directa**, la FSM síncrona debe ser tipo **Mealy**

Diagrama de Estados

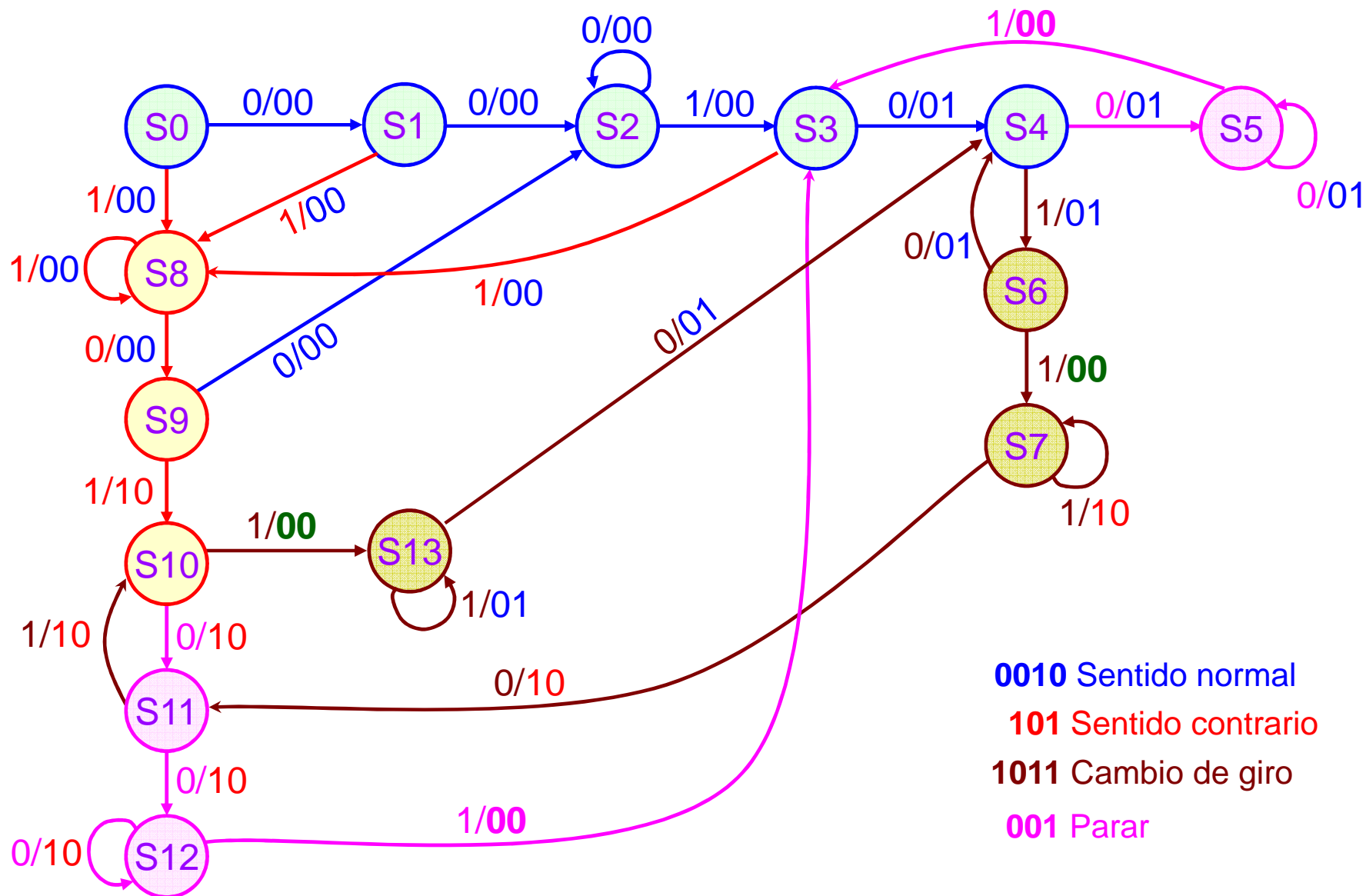


Tabla de Transición flip-flop T

Lógica del
Próximo Estado

EP	PE	T
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

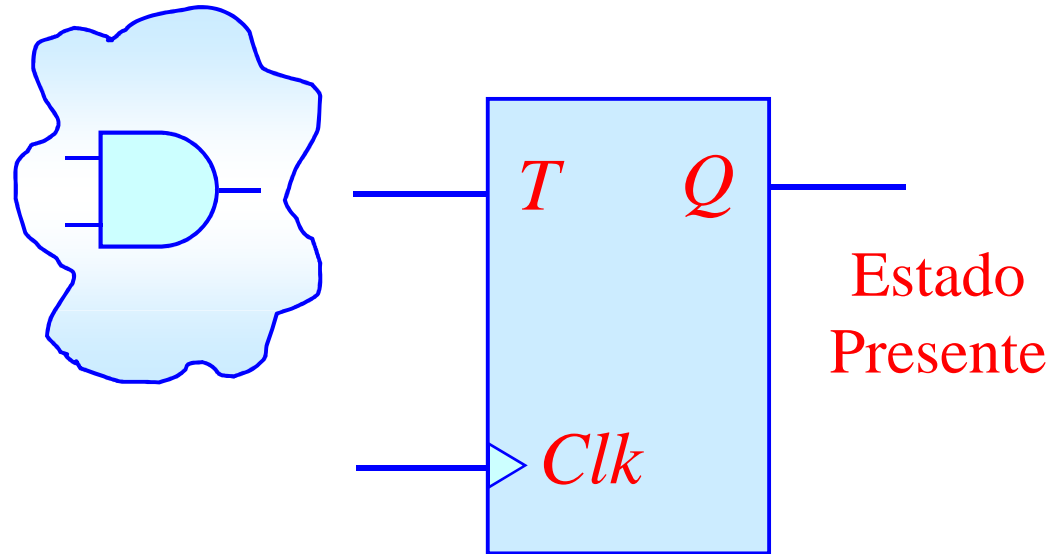


Tabla de Estados

[illegible]

Simplificación por Mapas de Karnaugh

XQ3Q2 **X=0**

Q1Q0

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

T3

XQ3Q2 **X=1**

Q1Q0

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

T3

$$T3 = X1\bar{Q}_3 + X2\bar{Q}_3$$

XQ3Q2 **X=0**

Q1Q0

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

T2

XQ3Q2 **X=1**

Q1Q0

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

T2

$$T2 = X1 (\bar{Q}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_0 + Q_3\bar{Q}_1\bar{Q}_0 + \bar{Q}_3Q_1Q_0 + Q_2Q_1) + X2 (Q_3Q_2\bar{Q}_1 + Q_2Q_1Q_0 + Q_3Q_1Q_0)$$

Simplificación por Mapas de Karnaugh

XQ3Q2 **X=0**

Q1Q0

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

T1

XQ3Q2 **X=1**

Q1Q0

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

T1

$$T1 = X1\bar{Q}_3 + X2\bar{Q}_3$$

XQ3Q2 **X=0**

Q1Q0

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

T0

XQ3Q2 **X=1**

Q1Q0

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

T0

$$Z0 = X1 (\bar{Q}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_0 + Q_3\bar{Q}_1\bar{Q}_0 + \bar{Q}_3Q_1Q_0 + Q_2Q_1) + X2 (Q_3Q_2\bar{Q}_1 + Q_2Q_1Q_0 + Q_3Q_1Q_0)$$

Simplificación por Mapas de Karnaugh

XQ3Q2 **X=0**

Q1Q0

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

Z1

XQ3Q2 **X=1**

Q1Q0

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

Z1

$$Z1 = X1\bar{Q}_3 + X2\bar{Q}_3$$

XQ3Q2 **X=0**

Q1Q0

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

Z0

XQ3Q2 **X=1**

Q1Q0

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

Z0

$$Z0 = X1 (\bar{Q}_2\bar{Q}_1\bar{Q}_0 + Q_3\bar{Q}_1\bar{Q}_0 + \bar{Q}_3Q_1Q_0 + Q_2Q_1) + X2 (Q_3Q_2\bar{Q}_1 + Q_2Q_1Q_0 + Q_3Q_1Q_0)$$

Implementación

Entradas

