

### ESERCIZIO n.1

Si progetti, impiegando flip-flop di tipo JK, una macchina sequenziale sincrona il cui comportamento sia descritto dal seguente diagramma degli stati. La macchina riconosce sequenze di quattro zeri consecutivi e sequenze di quattro uno consecutivi.

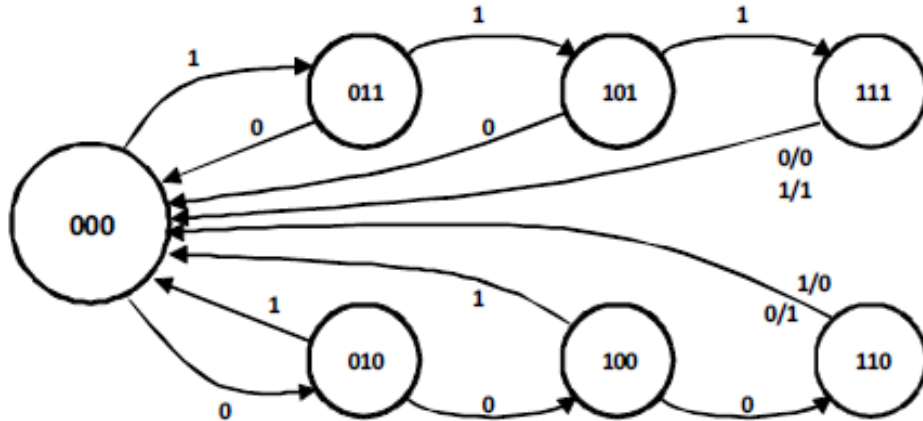


Tabella di eccitazione del flip-flop JK

q → q'	J	K
0 → 0	0	-
0 → 1	1	-
1 → 0	-	1
1 → 1	-	0

Tabella di progetto della macchina sequenziale

q2	q1	q0	x	q'2	q'1	q'0	y	J2	K2	J1	K1	J0	K0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	-	1	-	0	-
0	0	0	1	0	1	1	0	0	-	1	-	1	-
0	0	1	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
0	0	1	1	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
0	1	0	0	1	0	0	0	1	-	-	1	0	-
0	1	0	1	0	0	0	0	0	-	-	1	0	-
0	1	1	0	0	0	0	0	0	-	-	1	-	1
0	1	1	1	1	0	1	0	1	-	-	1	-	0
1	0	0	0	1	1	0	0	-	0	1	-	0	-
1	0	0	1	0	0	0	0	-	1	0	-	0	-
1	0	1	0	0	0	0	0	-	1	0	-	-	1
1	0	1	1	1	1	1	0	-	0	1	-	-	1
1	1	0	0	0	0	0	1	-	1	-	1	0	-
1	1	0	1	0	0	0	0	-	1	-	1	0	-
1	1	1	0	0	0	0	0	-	1	-	1	-	1
1	1	1	1	0	0	0	1	-	1	-	1	-	1

**J2**<sub>q2 q1</sub>

q0 x \ q2 q1	00	01	11	10
00		1	--	--
01			--	--
11	--	1	--	--
10	--		--	--

**K2**<sub>q2 q1</sub>

q0 x \ q2 q1	00	01	11	10
00	--	--	1	
01	--	--	1	1
11	--	--	1	
10	--	--	1	1

**J1**<sub>q2 q1</sub>

q0 x \ q2 q1	00	01	11	10
00	1	--	--	1
01	1	--	--	
11	--	--	--	1
10	--	--	--	

**K1**<sub>q2 q1</sub>

q0 x \ q2 q1	00	01	11	10
00	--	1	1	--
01	--	1	1	--
11	--	1	1	--
10	--	1	1	--

**J0**<sub>q2 q1</sub>

q0 x \ q2 q1	00	01	11	10
00				
01	1			
11	--	--	--	--
10	--	--	--	--

**K0**<sub>q2 q1</sub>

q0 x \ q2 q1	00	01	11	10
00	--	--	--	--
01	--	--	--	--
11	--		1	1
10	--	1	1	1

$$J_2 = q_0 \cdot x + q_1 \cdot q_0 \cdot \bar{x}$$

$$K_2 = q_1 + \bar{q}_0 \cdot x + q_0 \cdot \bar{x}$$

$$J_1 = \bar{q}_2 + \bar{q}_0 \cdot \bar{x} + q_0 \cdot x$$

$$K_1 = 1$$

$$J_0 = \bar{q}_2 \cdot \bar{q}_1 \cdot x$$

$$K_0 = q_2 + \bar{x}$$

$$y = q_2 \cdot q_1 \cdot \bar{q}_0 \cdot \bar{x} + q_2 \cdot q_1 \cdot q_0 \cdot x = q_2 \cdot q_1 \cdot (q_0 \equiv x)$$

## ESERCIZIO n.2

Si progetti, impiegando flip-flop di tipo D, una macchina sequenziale sincrona il cui comportamento sia descritto dal seguente diagramma degli stati. La macchina riconosce sequenze di quattro zeri consecutivi e sequenze di quattro uno consecutivi.

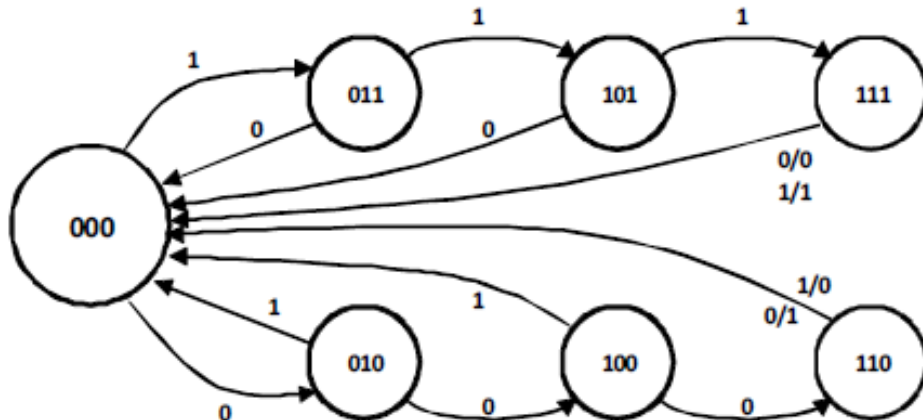


Tabella di eccitazione del flip-flop D

q → q'	D
0 → 0	0
0 → 1	1
1 → 0	0
1 → 1	1

Tabella di progetto della macchina sequenziale

q2	q1	q0	x	q'2	q'1	q'0	y	D2	D1	D0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	0	-	-	-	0	-	-	-
0	0	1	1	-	-	-	0	-	-	-
0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0

**D2**

		q2 q1			
q0 x		00	01	11	10
00			1		1
01					
11		--	1		1
10		--			

**D1**

		q2 q1			
q0 x		00	01	11	10
00		1			1
01		1			
11		--			1
10		--			

**D0**

		q2 q1			
q0 x		00	01	11	10
00					
01		1			
11		--	1		1
10		--			

$$D_2 = \bar{q}_2 \cdot q_1 \cdot \bar{q}_0 \cdot \bar{x} + q_2 \cdot \bar{q}_1 \cdot \bar{q}_0 \cdot \bar{x} + \bar{q}_2 \cdot q_0 \cdot x + \bar{q}_1 \cdot q_0 \cdot x$$

$$D_1 = \bar{q}_2 \cdot \bar{q}_1 + \bar{q}_1 \cdot \bar{q}_0 \cdot \bar{x} + \bar{q}_1 \cdot q_0 \cdot x$$

$$D_0 = \bar{q}_2 \cdot \bar{q}_1 \cdot x + \bar{q}_2 \cdot q_0 \cdot x + \bar{q}_1 \cdot q_0 \cdot x$$

$$y = q_2 \cdot q_1 \cdot \bar{q}_0 \cdot \bar{x} + q_2 \cdot q_1 \cdot q_0 \cdot x = q_2 \cdot q_1 \cdot (q_0 \equiv x)$$