

2. Diseño de Circuitos Secuenciales (2 pts)

2.1. Diagrama de Estados

En la figura 1 se muestra el diagrama de estados que rige el circuito “Juego”. Como no se especificó en el enunciado cuál es el bit más significativo en la salida, esta puede estar invertida con respecto a esta solución. En ese caso se espera consistencia con el resto del desarrollo.

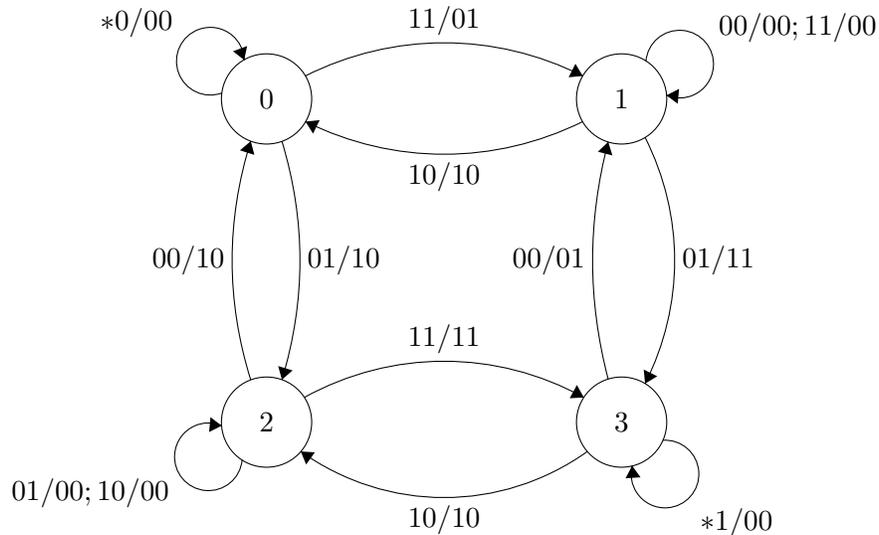


Figura 1: Diagrama de Estados. Notación: x_0x_1/y_0y_1 .

2.2. Flip-Flops y Codificación de Estados

Como se tienen 4 estados, se necesitan $\log_2(4) = 2$ Flip-Flops para codificar los estados. Se codifican los estados como dice la tabla 1. Esta codificación es totalmente arbitraria, así que cualquier codificación es aceptable, solo que tienen que ser 2 y solo 2 flip-flops.

E	q_0	q_1
0	0	0
1	0	1
2	1	0
3	1	1

Cuadro 1: Codificación de estados. La codificación es simplemente el número de estado en binario.

2.3. Forma General

En la figura 2 se muestra el circuito con la parte combinacional y secuencial separadas y las entradas y salidas rotuladas.

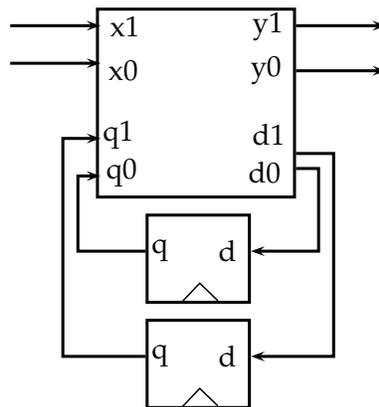


Figura 2: Forma general del circuito

2.4. Mapas de Karnaugh

x0x1 q0q1	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	0	1	0	0
11	1	0	0	0
10	0	0	1	0

(a) y_1

x0x1 q0q1	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	0	1	0	1
11	0	0	0	1
10	1	0	1	0

(b) y_0

x0x1 q0q1	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	1	1	1	0
11	1	1	1	0
10	0	0	1	0

(c) d_1

x0x1 q0q1	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	0	1	0	0
11	0	1	1	1
10	0	1	1	1

(d) d_0

2.5. Fórmulas Algebraicas

$$\begin{aligned}
 y_1 &= \bar{x}_0\bar{x}_1q_0q_1 + \bar{x}_0x_1\bar{q}_0q_1 + x_0x_1\bar{q}_1 \\
 y_0 &= \bar{x}_0\bar{x}_1q_0\bar{q}_1 + \bar{x}_0x_1\bar{q}_0 + x_0\bar{x}_1q_1 + x_0x_1q_0\bar{q}_1 \\
 d_1 &= x_0x_1 + \bar{x}_0q_1 \\
 d_0 &= \bar{x}_0x_1 + x_0q_0
 \end{aligned}$$

2.6. Puntajes Asignados

- 0,7 por el planteo correcto del diagrama de estados.
- 0,1 por explicitar codificación de estados.
- 0,5 por plantear correctamente los mapas de Karnaugh.
- 0,7 por correcta simplificación de los mapas de Karnaugh.