6. La máquina M tiene $\mathcal{I} = \{0, 1\} = \mathcal{O}$ y se determina mediante el diagrama de estados de la figura 6.6.

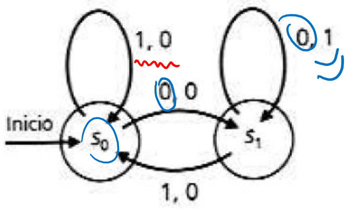


Figura 6.6

a) Describa con palabras lo que hace esta máquina de estados finitos.
b) ¿Qué debe recordar el estado s_1?
c) Encuentre dos lenguajes $A, B \subseteq \mathcal{I}^*$ tales que para cada $x \in AB$, $\omega(s_0, x)$ tiene a 1 como un sufijo.

$M = \{S, I, O, \nu, \omega\}$

$S = \{s_0, s_1\}$

$I = O = \{0, 1\}$

$\nu(s_i, x) = s_j$

$\omega(s_i, x) = y$

$x = 0\ 0\ 0\ 0$
$\quad s_1\ s_1\ s_1$

$y = 0\ 1\ 1\ 1$

ⓐ La máquina reconoce una entrada de dos ceros consecutivos. Permite solapamiento, es fuertemente conexa.

ⓑ El estado s_1 debe recordar un cero.

ⓒ $A, B \subseteq I^*$

$x \in AB \Rightarrow AB = \{x = ab \mid a \in A \wedge b \in B\}$

x

$\omega(s_0, x) = \_\ \_\ \_\ \_\ 1$

$A = \{\lambda, 0, 1\}$ $\quad B = \{00\}$ ✓

$1\ \lambda\ \lambda\ 00\ 00$ $\quad 1\ 0\ 0$ $\quad 1\ 1\ 0$ $\quad x = \lambda 00$

$\quad\quad s_0\ s_1$

$0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1$ $\quad 0\ 0\ 1$ $\quad 0\ 0\ 0$ $\quad x = 00$

7. **a)** Si S, $\mathscr{I}$ y $\mathscr{O}$ son conjuntos finitos, con $|S| = 3$, $|\mathscr{I}| = 5$, y $|\mathscr{O}| = 2$, determine

i) $|S \times \mathscr{I}|$;

ii) el número de funciones $\nu: S \times \mathscr{I} \to S$; y,

iii) el número de funciones $\omega: S \times \mathscr{O} \to \mathscr{O}$.

b) Para S, $\mathscr{I}$, y $\mathscr{O}$ de la parte (a), ¿cuántas máquinas de estados finitos determinan?

a

i) $|S \times \mathscr{I}| = 15$

(s_i, x)

$3 \cdot 5 = 15$

ν	a	b	c	d	e
s_0	3	3	3	3	3
s_1	3	3	3	3	3
s_2	3	3	3	3	3

ω	a	b	c	d	e
	2	2			

ii) $\boxed{\nu : S \times \mathscr{I} \to S}$

$|S \times \mathscr{I}| = 15$

$|S| = 3$

$|S|^{|S \times \mathscr{I}|} = 3^{15}$

$\underbrace{3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot \ldots \cdot 3}_{15} = 3^{15}$

$M = \{S, \mathscr{I}, \mathscr{O}, \nu, \omega\}$

iii) $\boxed{\omega : S \times \mathscr{O} \to \mathscr{O}}$ $\quad 2^{15}$

$|S \times \mathscr{O}| = 3 \cdot 2 = 6$

$|\mathscr{O}| = 2$ $\quad 2^6$ ✓

b) $3^{15} \cdot 2^{15} = 6^{15}$

8. Sea $M = (S, \mathcal{I}, \mathcal{O}, \nu, \omega)$ una máquina de estados finitos con $\mathcal{I} = \mathcal{O} = \{0, 1\}$ y S, ν y ω determinados por el diagrama de estados de la figura 6.7.

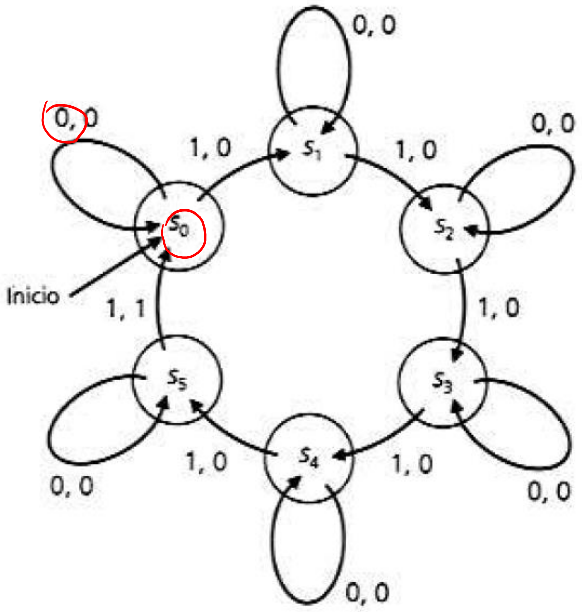


Figura 6.7

a) Encuentre la salida para la cadena de entrada $x = 0110111011$.
b) Dé la tabla de transición para esta máquina de estados finitos.
c) Si partimos del estado s_0 y la salida para la cadena de entrada x es 0000001, determine todas las posibilidades para x.
d) Describa con palabras lo que hace esta máquina de estados finitos.

a) $X = 0\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1\ 1$

$\rightarrow s_0\ s_1\ s_2\ s_2\ s_3\ s_4\ s_5\ s_5\ s_0\ s_1 \rightarrow \nu$

$y = 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0 \rightarrow \omega$

$\nu(s_0, 0) = s_0$

$\omega(s_0, 0) = 0$

b)

	ν		ω	
	0	1	0	1
s_0	...		...	
s_1				
s_2				
s_3				
s_4				
s_5				

9. a) Encuentre la tabla de estados para la máquina de estados finitos de la figura 6.8, donde $\mathcal{I} = \mathcal{O} = \{0, 1\}$.

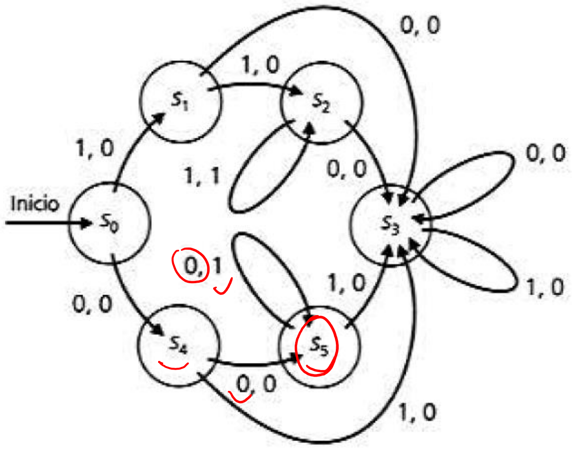


Figura 6.8

b) Sea $x \in \mathcal{I}^*$ con $\|x\| = 4$. Si 1 es un sufijo de $\omega(s_0, x)$, ¿cuáles son las posibilidades para la cadena x?

c) Sea $A \subseteq \{0, 1\}^*$ el lenguaje tal que $\omega(s_0, x)$ tiene 1 como un sufijo para todo x de A. Determine A.

d) Encuentre el lenguaje $A \subseteq \{0, 1\}^*$ tal que $\omega(s_0, x)$ tiene a 111 como un sufijo para todo x de A.

(a)

	ν 0	ν 1	ω 0	ω 1
s_0	s_4	s_1	0	0
s_1	s_3	s_2	0	0
s_2	s_3	s_2	0	1
s_3	s_3	s_3	0	0
s_4	s_5	s_3	0	0
s_5	s_5	s_3	1	0

(b) $x \in \mathcal{I}^*$

$\|x\| = 4 \qquad x = \_\ \_\ \_\ \_$

$x = 1\ 1\ 1\ 1$

$x = 0\ 0\ 0\ 0$

$\omega(s_0, x) = y = \_\ \_\ \_\ 1$

(c) $A \subseteq \{0,1\}^*$

$\omega(s_0, x) = y = \ldots 1$

$A = \{111\}\{1\}^* \cup \{000\}\{0\}^*$

(d) $A \subseteq \{0,1\}^* \mid \omega(s_0, x) = \ldots 111$

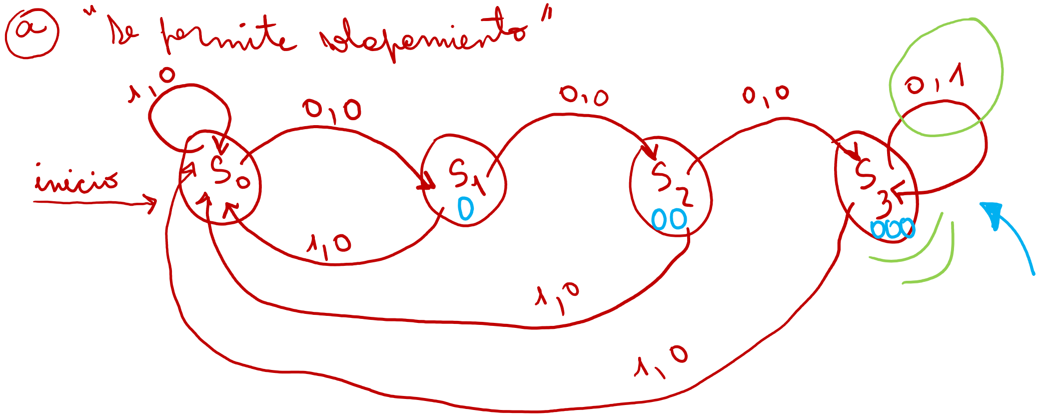
$A = \{11111\}\{1\}^* \cup \{00000\}\{0\}^*$

1. Sean $\mathcal{I} = \mathcal{O} = \{0, 1\}$. (a) Construya un diagrama de estados para una máquina de estados finitos que reconozca cada ocurrencia de 0000 en una cadena $x \in \mathcal{I}^*$. (Se permite el solapamiento.) (b) Construya un diagrama de estados para una máquina de estados finitos que reconozca cada cadena $x \in \mathcal{I}^*$ que termine en 0000 y que tenga una longitud de $4k$, $k \in \mathbf{Z}^+$. (No se permite el solapamiento.)

2. Resuelva el ejercicio 1 para cada una de las sucesiones 0110 y 1010.

3. Construya un diagrama de estados para una máquina de estados finitos con $\mathcal{I} = \mathcal{O} = \{0, 1\}$ que reconozca todas las cadenas del lenguaje $\{0, 1\}^*\{00\} \cup \{0, 1\}^*\{11\}$.

1) (a) "Se permite solapamiento"



$x = 00000000$

$y = 00011111$

$x = 1100|$

$\|x\| = 4k,\ k \in \mathbb{Z}^+$

4, 8, 12, ...

0000

(b) "No se permite solapamiento"

$x = 1111$

$x = 0000$

$x = 1111\ 0000$ "empieza de nuevo"

$x = 0101\ 0000|0$ $\|x\| = 9$ ✗

$x = 1101\ 0000$

⋮

5. La tabla 6.12 define ν y ω para una máquina de estados finitos M donde $\mathcal{I} = \mathcal{O} = \{0, 1\}$.

Tabla 6.12

	ν		ω	
	0	1	0	1
s_0	s_0	s_1	0	0
s_1	s_0	s_1	1	1

a) Trace el diagrama de estados para M.
b) Determine la salida para las siguientes secuencias de entrada, comenzando en s_0 en cada caso:
(*i*) $x = 111$; (*ii*) $x = 1010$; (*iii*) $x = 00011$.
c) Describa con palabras lo que hace la máquina M.
d) ¿Cómo se relaciona esta máquina con la de la figura 6.13?

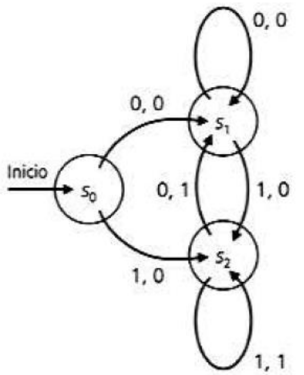
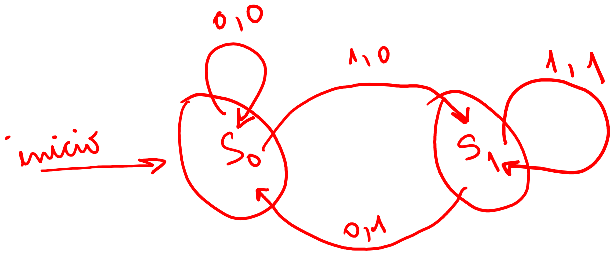


Figura 6.13

$x = 111$ $\quad$ $x = 1010$ $\quad$ $x = 00011$

$y = \ldots$ $\quad$ $y = \ldots$ $\quad$ $y = \ldots$

(a)



(b)

$x = 111$ $\quad$ $x = 1010$ $\quad$ $x = 00011$

$y = 0|11$ $\quad$ $y = 0|101$ $\quad$ $y = 0|0001$

(c) retardo unitario de uno.

7. Para cada una de las máquinas de la tabla 6.13, determine los estados transitorios, los estados de sumidero, las submáquinas (donde $\mathcal{I}_1 = \{0, 1\}$) y las submáquinas fuertemente conexas (donde $\mathcal{I}_1 = \{0, 1\}$).

Tabla 6.13

	ν		ω	
	0	1	0	1
s_0	s_4	s_1	0	0
s_1	s_4	s_2	0	1
s_2	s_3	s_5	0	0
s_3	s_2	s_5	1	0
s_4	s_4	s_4	1	1
s_5	s_2	s_3	0	1

(a)

	ν		ω	
	0	1	0	1
s_0	s_0	s_1	1	0
s_1	s_0	s_1	0	1
s_2	s_1	s_3	0	0
s_3	s_0	s_4	0	0
s_4	s_4	s_4	1	1

(b)

	ν		ω	
	0	1	0	1
s_0	s_1	s_2	0	1
s_1	s_0	s_2	1	1
s_2	s_2	s_3	1	1
s_3	s_6	s_4	0	0
s_4	s_5	s_5	1	0
s_5	s_3	s_4	1	0
s_6	s_6	s_6	0	0

(c)