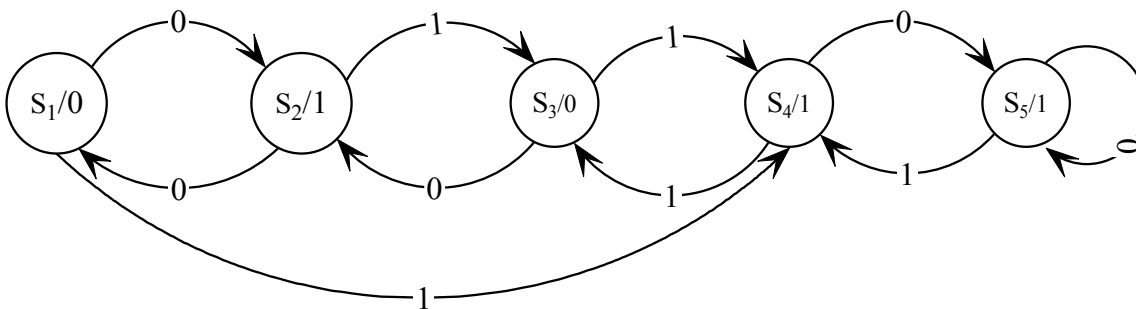


### Esercizio 1

Minimizzare il numero di stati dell'automa qui rappresentato. Disegnare l'automa minimo.



### Esercizio 2

Progettare un circuito il cui output è 1 quando viene riconosciuta una delle seguenti stringhe:

00111

00100

00000

00011

l'output è zero altrimenti.

Il primo bit che viene letto è il bit **più a sinistra**.

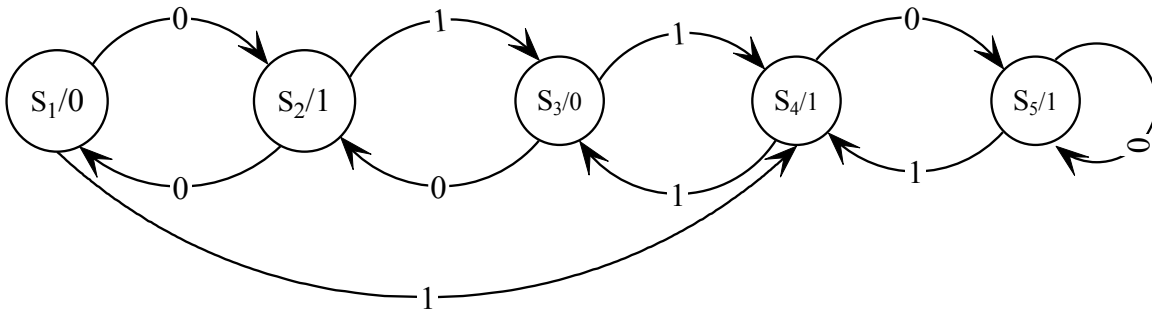
Le stringhe sono *sovrapponibili*, nel senso chiarito a lezione (mercoledì 13)..

Pur non essendo richiesta l'applicazione di un criterio formale di minimizzazione dell'automa, sarà elemento di valutazione il numero degli stati complessivi utilizzati.

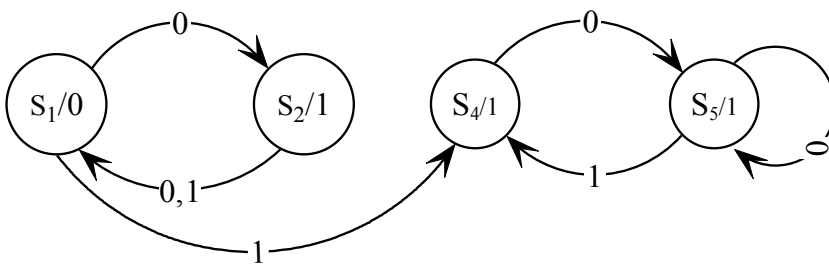
# Soluzioni

## Esercizio 1

Minimizzare il numero di stati dell'automa qui rappresentato. Disegnare l'automa minimo.



<b>S2</b>	X			
<b>S3</b>		X		
<b>S4</b>	X	X	X	
<b>S5</b>	X	X	X	X
	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>



## Esercizio 2

Progettare un circuito il cui output è 1 quando viene riconosciuta una delle seguenti stringhe:

00111

00100

00000

00011

l'output è zero altrimenti.

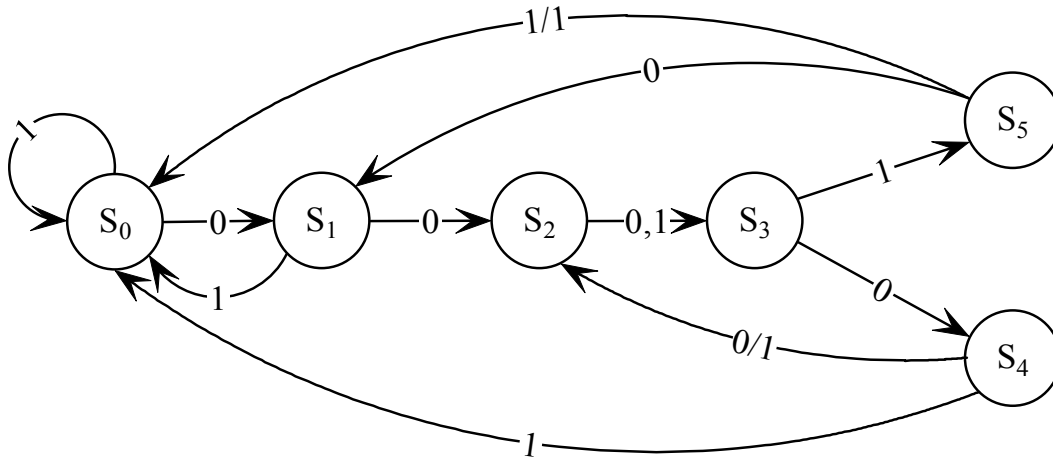
Il primo bit che viene letto è il bit **più a sinistra**.

Le stringhe sono sovrapponibili, quindi per esempio, una volta riconosciuta la stringa 00100

l'automa NON deve ripartire dallo stato iniziale, ma dallo stato in cui sono stati riconosciuti i primi due bit (00) di tutte e cinque le sequenze. Invece le stringhe 00111 e 00011 non sono sovrapposte a

nessuna delle cinque sequenze, nel senso che gli ultimi bit di queste due sequenze NON coincidono con i primi bit di nessuna delle cinque sequenze.

L'automata di Mealy è rappresentato in figura (tuttavia è possibile un'altra soluzione illustrata alla fine):



In figura, per semplicità, l'output è mostrato solo quando assume il valore "1".

Q <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>0</sub>	x	Q <sub>2</sub> (t+1)	Q <sub>1</sub> (t+1)	Q <sub>0</sub> (t+1)	J <sub>2</sub>	K <sub>2</sub>	J <sub>1</sub>	K <sub>1</sub>	J <sub>0</sub>	K <sub>0</sub>	y
0	0	0	0	0	0	1	0	X	0	X	1	X	0
0	0	0	1	0	0	0	0	X	0	X	0	X	0
0	0	1	0	0	1	0	0	X	1	X	X	1	0
0	0	1	1	0	0	0	0	X	0	X	X	1	0
0	1	0	0	0	1	1	0	X	X	0	1	X	0
0	1	0	1	0	1	1	0	X	X	0	1	X	0
0	1	1	0	1	0	0	1	X	X	1	X	1	0
0	1	1	1	1	0	1	1	X	X	1	X	0	0
1	0	0	0	0	1	0	X	1	1	X	0	X	1
1	0	0	1	0	0	0	X	1	0	X	0	X	0
1	0	1	0	0	0	1	X	1	0	X	X	0	0
1	0	1	1	0	0	0	X	1	0	X	X	1	1
1	1	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

$$Y = Q_2(XNOR(x, Q_0))$$

Q <sub>0</sub> x	00	01	11	10
Q <sub>2</sub> Q <sub>1</sub>				
00	0	0	0	0
01	0	0	1	1
11	X	X	X	X

10	X	X	X	X
----	---	---	---	---

$$J_2 = Q_1 Q_0$$

$$K_2 = 1$$

$Q_0x$ \ $Q_2Q_1$	00	01	11	10
00	0	0	0	1
01	X	X	X	X
11	1	0	0	0
10	X	X	X	X

$$J_1 = Q_2 \overline{Q_0} x + \overline{Q_2} Q_0 \overline{x} = \overline{x} (Q_2 \oplus Q_0)$$

$Q_0x$ \ $Q_2Q_1$	00	01	11	10
00	X	X	X	X
01	0	0	1	1
11	X	X	X	X
10	X	X	X	X

$$K_1 = Q_0$$

$Q_0x$ \ $Q_2Q_1$	00	01	11	10
00	1	0	X	X
01	1	1	X	X
11	0	0	X	X
10	X	X	X	X

$$J_0 = \overline{Q_2} Q_1 + \overline{Q_2} Q_0 \overline{x}$$

$Q_0x$ \ $Q_2Q_1$	00	01	11	10
00	X	X	1	1
01	X	X	0	1
11	X	X	1	0
10	X	X	X	X

$$K_0 = Q_2 x + \overline{Q_2} \overline{Q_1} + \overline{Q_2} Q_0 \overline{x}$$

Questo automa rappresenta una possibile soluzione formalmente più corretta, in quanto l'automata distingue precisamente le quattro sequenze, ma osservate quanti stati in più!!! (In grigio, gli stati il cui output è 1: c'è uno stato di output 1 per ognuna delle 4 sequenze, che sono indicate in basso a destra).

Notate che questo secondo automa NON è equivalente, per minimizzazione, al precedente. Il precedente infatti non riesce a sovrapporre precisamente le stringhe (non distinguendo, ad esempio, la stringa 00100 dalla stringa 00000), ma solo gli ultimi due bit. In un certo senso, il secondo automa risponde più precisamente alle specifiche dell'esercizio.

