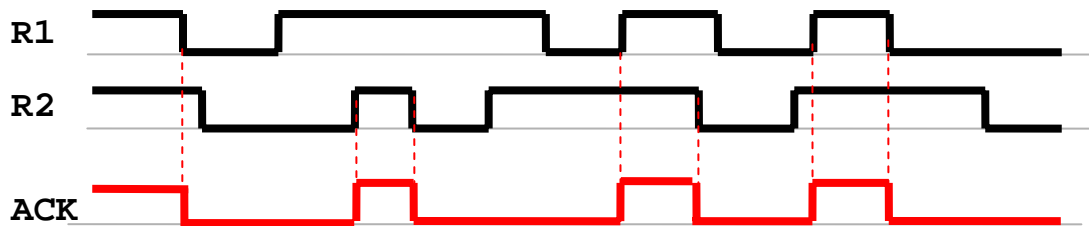


## ESERCIZIO N. 1 - PAGINA 1

Si desidera progettare la macchina sequenziale asincrona M che genera il segnale ACK, avendo come ingressi i segnali R1 ed R2. Si assuma che i segnali R1 ed R2 non cambino mai contemporaneamente. L'uscita ACK di M deve assumere valore 0 non appena R1=0 o R2=0 e mantenerlo. L'uscita ACK deve assumere valore 1 se R1 ed R2 hanno valore 1 e hanno assunto valore 0 lo stesso numero di volte. Si assuma che R1 ed R2 passino da 1 a 0 una sola volta tra due attivazioni successive di ACK.

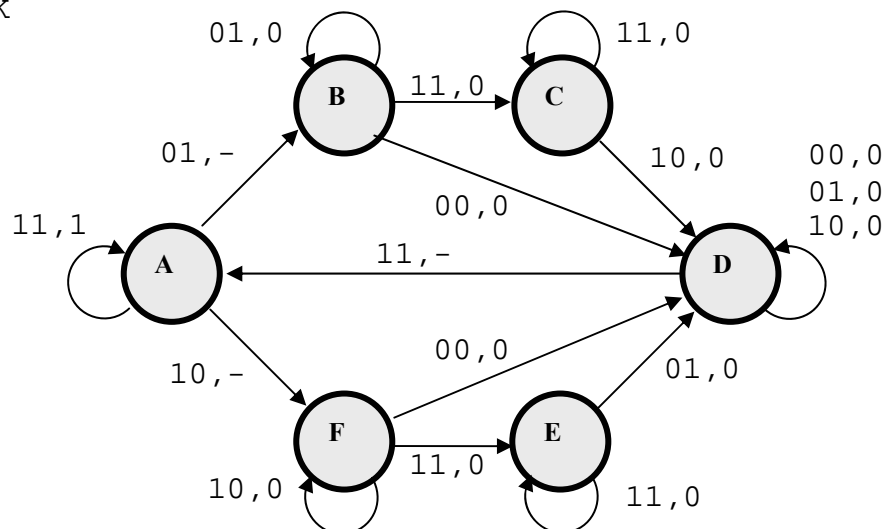


**DOMANDA N. 1 (PUNTI 1)** – Date le seguenti forme d'onda indicare il valore dell'uscita ACK



**DOMANDA N.2 (PUNTI 3)** – Completare il grafo degli stati.

R1R2, ACK



## ESERCIZIO N. 1 - PAGINA 2

**DOMANDA N.3 (PUNTI 2)** – Tracciare la tabella di flusso e individuare le coppie di stati equivalenti

R2R1	00	01	11	10
S				
A	-	B, -	A, 1	F, -
B	D, 0	B, 0	C, 0	-
C	-	-	C, 0	D, 0
D	D, 0	D, 0	A, -	D, 0
E	-	D, 0	E, 0	-
F	D, 0	-	E, 0	F, 0

S\*, ACK

Coppie di stati equivalenti: {B,C}, {E,F}

**DOMANDA N.4 (PUNTI 2)** – Individuare una codifica degli stati priva di corse critiche e tracciare la corrispondente tabella delle transizioni.

y2y3	00	01	11	10
y1				
0	A	D	E	F
1	B	C	-	-

S

S	R2R1 y3y2y1	00	01	11	10
A	000	-	001, -	000, 1	010, -
B	001	101, 0	001, 0	101, 0	-
	011	-	-	-	-
F	010	110, 0	-	110, 0	010, 0
D	100	100, 0	100, 0	000, -	100, 0
C	101	100, 0	-	101, 0	100, 0
	111	-	-	-	-
E	110	100, 0	100, 0	110, 0	-

Y3 Y2 Y1, ACK

**DOMANDA N.5 (PUNTI 3)** – Si ricavi l'espressione minima a NAND di Y3 che garantisca l'eliminazione a priori delle alee statiche.

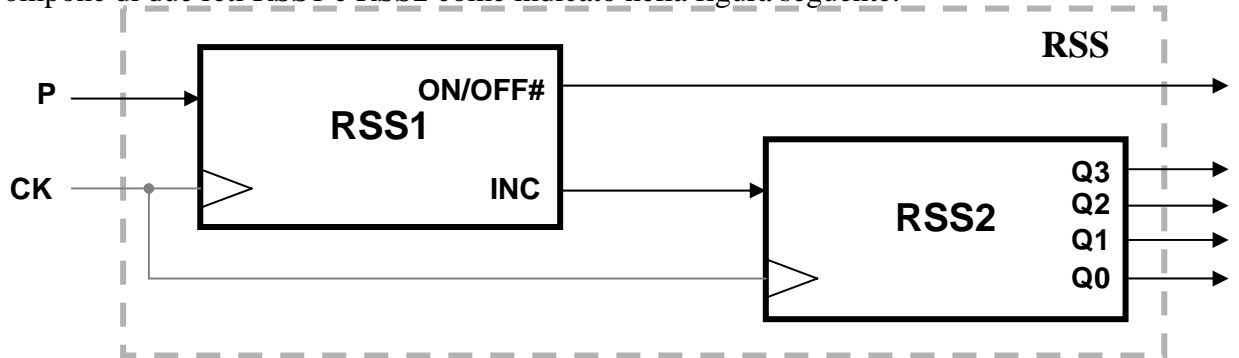
R2R1 y3y2y1	00	01	11	10
000	-	0	0	-
001	1	0	1	-
011	-	-	0	0
010	1	-	1	-
100	1	1	0	1
101	1	-	1	1
111	-	-	0	-
110	1	1	1	-

Y3

$$Y3 = (y3 \uparrow R2') \uparrow (y3 \uparrow R1') \uparrow (y3 \uparrow y1) \uparrow (y1 \uparrow R2 \uparrow R1) \uparrow (R2' \uparrow R1') \uparrow (y2 \uparrow y1')$$

### ESERCIZIO N. 2 - PAGINA 1

Si desidera progettare un dispositivo in grado di regolare accensione/spengimento e intensità luminosa di una lampada da tavolo mediante una rete sequenziale sincrona RSS dotata di un segnale di clock CK con frequenza 2 Hz. Il funzionamento della lampada è regolato un unico pulsante P. La RSS si compone di due reti RSS1 e RSS2 come indicato nella figura seguente.



La RSS1 ha un ingresso P e due uscite ON/OFF# e INC: il segnale ON/OFF# indica se la lampada deve essere accesa o spenta mentre il segnale INC, ingresso della rete RSS2, indica se deve essere incrementata (INC=1) l'intensità luminosa attualmente impostata o se deve essere mantenuta al valore precedentemente impostato (INC=0). Il livello di intensità luminosa è codificato con 4 bit (0000 minima e 1111 massima) e può essere al più incrementato di una unità per ogni ciclo di clock.

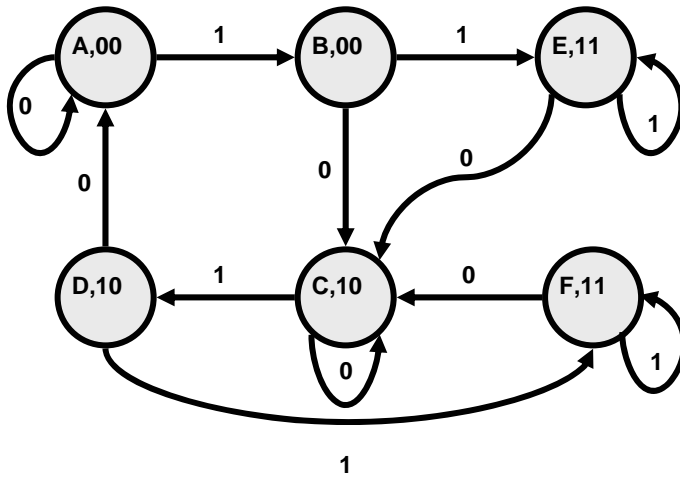
Nel caso la sequenza di valori assunti dall'ingresso P sia 0-1-0:

- se la lampada è accesa deve essere spenta
- se la lampada è spenta deve essere accesa al valore di intensità luminosa che era stata impostata prima dello spegnimento

Nel caso P sia rilevato al valore logico 1 per due o più intervalli consecutivi:

- se la lampada è spenta deve essere accesa in corrispondenza del primo fronte di salita del clock per cui risulta P=1 e dal successivo fronte di salita del clock deve essere asserito il segnale INC fino a che non viene rilevato nuovamente P=0
- se la lampada è accesa deve rimanere accesa e deve essere asserito, dal secondo fronte di salita del clock per cui P=1, il segnale INC fino a che non viene rilevato P=0

**DOMANDA N.1 (PUNTI 4)** – Utilizzando il modello di Moore, individuare il grafo a 6 stati e tracciare la corrispondente tabella di flusso della rete RSS1.



S <sup>n</sup>	P		ON/ OFF#	INC
	0	1		
A	A	B	0	0
B	C	E	0	0
C	C	D	1	0
D	A	F	1	0
E	C	E	1	1
F	C	F	1	1

S<sup>n+1</sup>

**DOMANDA N. 2 (PUNTI 2)** – Indicare eventuali stati equivalenti:  $\epsilon = \{E,F\}$

**DOMANDA N.3 (PUNTI 1)** – Tracciare la tabella delle transizioni dell'automata in forma minima.

S <sup>n</sup>	y <sup>3</sup> y <sup>2</sup> y <sup>1</sup>	P		ON/ OFF#	INC
		0	1		
A	0 0 0	0 0 0	0 0 1	0	0
B	0 0 1	0 1 1	1 0 0	0	0
C	0 1 1	0 1 1	0 1 0	1	0
D	0 1 0	0 0 0	1 0 0	1	0
$\epsilon$	1 0 0	0 1 1	1 0 0	1	1
	1 0 1	---	---	-	-
	1 1 1	---	---	-	-
	1 1 0	---	---	-	-

y<sup>3</sup>y<sup>2</sup>y<sup>1</sup>

**DOMANDA N.4 (PUNTI 3)** – Completare le mappe di Karnaugh relative alle variabili di stato Y1 e Y2 e scrivere le espressioni minime SP per le due variabili di stato considerate evidenziando nelle mappe i RR.

		y2				
	P	y1	00	01	11	10
y3	00	0	1	1	1	
	01	1	-	-	-	
	11	0	-	-	-	
	10	1	0	0	0	
			y1 <sup>n+1</sup>			

		y2				
	P	y1	00	01	11	10
y3	00	0	1	1	0	
	01	1	-	-	-	
	11	0	-	-	-	
	10	0	0	1	0	
			y2 <sup>n+1</sup>			

$$y1^{n+1} = P \cdot y3 \cdot y2 \cdot y1 + P \cdot y3 + P \cdot y1 + P \cdot y2 \quad y2^{n+1} = P \cdot y3 + P \cdot y1 + y2 \cdot y1$$

**DOMANDA N.5 (PUNTI 1)** – Utilizzando la rete mostrata sotto progettare RSS2 nell'ipotesi che il conteggio riprenda da 0000 una volta raggiunto il valore massimo di conteggio.

