

**ESERCIZIO N. 1 – PAGINA 1**

Una rete sequenziale asincrona ha due ingressi X1 e X2, che non cambiano mai di valore contemporaneamente.

Il segnale X1 è **periodico** ed assume dapprima il valore 1 per **0,5 T** e poi il valore 0 per **0,5 T**.

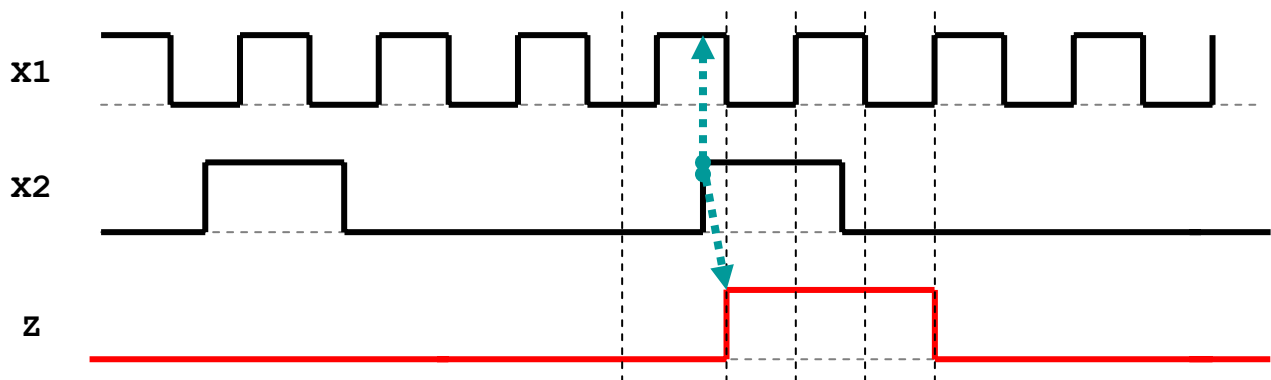
Il segnale X2 presenta il valore 1 per un tempo **T** ed il valore 0 per un tempo **mai inferiore a 2T**.

L'uscita Z della rete deve presentare il valore 1 e mantenerlo poi **esattamente per un tempo 1,5 T**, se e solo se in ingresso si verifica **un fronte di salita di X2 in presenza di X1=1**. L'attivazione dell'uscita, nel rispetto del vincolo di durata sopra definito, deve avvenire senza inutili attese.

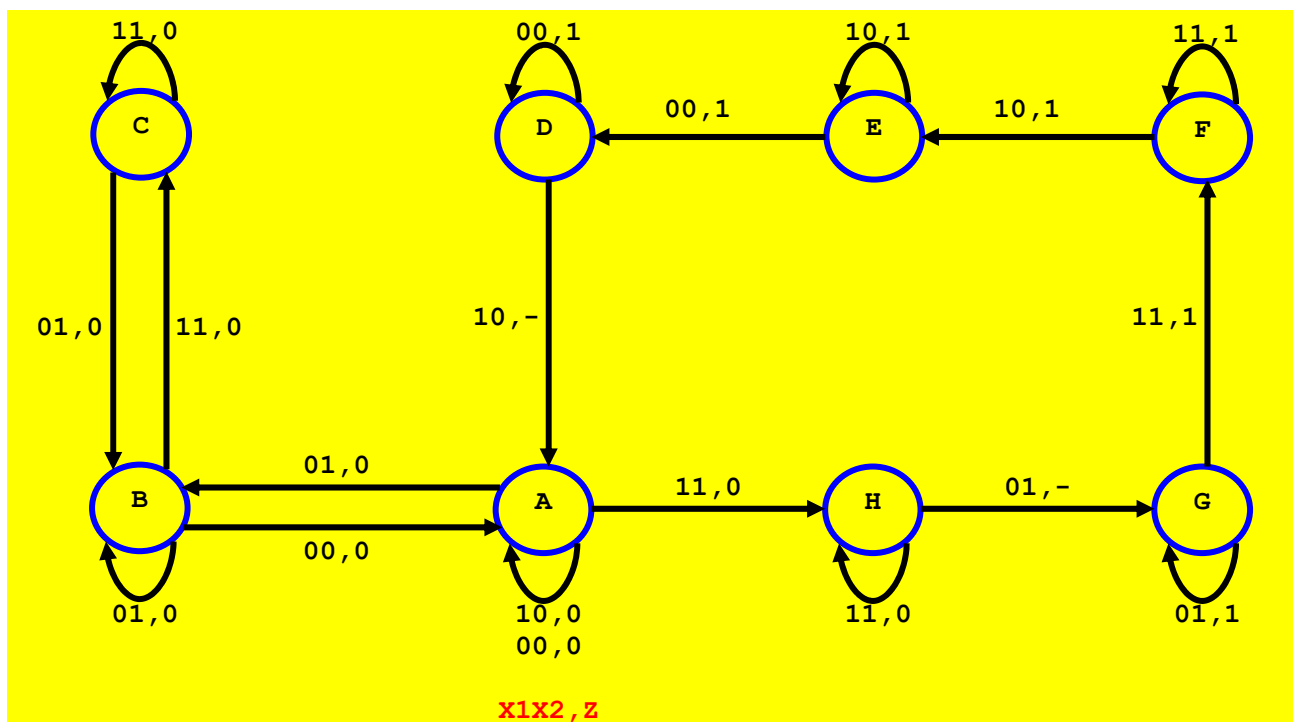
**DOMANDA N. 1 (PUNTI 1)** – A partire dall'istante immediatamente precedente a quello in cui si verifica  $X2 = 1$ , individuare:

la sequenza di valori di X1,X2 che determina  $Z = 1$  per 1,5 T : **10-11-01-11-10-00-...**

la sequenza di valori di X1,X2 che mantiene  $Z = 0$  : **00-01-11-01-00-10-...**



**DOMANDA N. 2 (PUNTI 3)** – Completare il grafo degli stati partendo dallo stato A, in cui la macchina attende il verificarsi di un fronte di salita di X2, e seguendo poi, passo passo, le sequenze d'ingresso precedentemente individuate.



**DOMANDA N. 3 (PUNTI 3)** – Individuare l'automa minimo a quattro stati.

	<b>X1 X2</b>			
stato	00	01	11	10
<b>A</b>	A,0	B,0	H,0	A,0
<b>B</b>	A,0	B,0	C,0	-
<b>C</b>	-	B,0	C,0	-
<b>D</b>	D,1	-	-	A,-
<b>E</b>	D,1	-	-	E,1
<b>F</b>	-	-	F,1	E,1
<b>G</b>	-	G,1	F,1	-
<b>H</b>	-	G,-	H,0	-

<b>{A}=α</b>
<b>{BC}=β</b>
<b>{EFG}=γ</b>
<b>{DH}=δ</b>

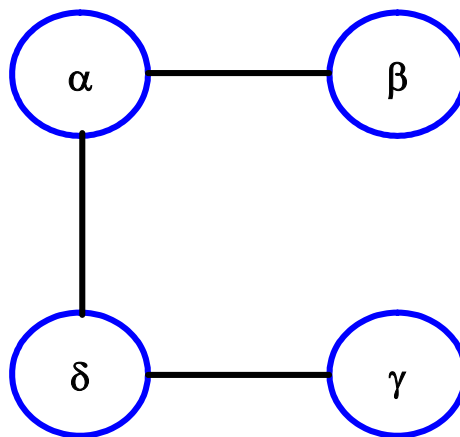
Classi di  
stati  
equivalenti

	<b>X1 X2</b>			
stato	00	01	11	10
<b>α</b>	α,0	β,0	δ,0	α,0
<b>β</b>	α,0	β,0	β,0	-
<b>γ</b>	δ,1	γ,1	γ,1	γ,1
<b>δ</b>	δ,1	γ,-	δ,0	α,-

Tabella di flusso minima

**ESERCIZIO N. 1 – PAGINA 2**

**DOMANDA N. 4 (PUNTI 1)** – Individuare una tabella delle transizioni per l'automa minimo



Grafo delle adiacenze

	<b>y2</b>	
<b>y1</b>	0	1
<b>0</b>	α	β
<b>1</b>	δ	γ

Mappa di codifica

	<b>X1 X2</b>			
<b>y1 y2</b>	00	01	11	10
<b>00</b>	00,0	01,0	10,0	00,0
<b>01</b>	00,0	01,0	01,0	-
<b>11</b>	10,1	11,1	11,1	11,1
<b>10</b>	10,1	11,-	10,0	00,-

Tabella delle transizioni

**DOMANDA N. 5 (PUNTI 3)** – Individuare le espressioni SP di Y1 e Y2

	<b>X1 X2</b>			
<b>y1 y2</b>	00	01	11	10
<b>00</b>	0	0	1	0
<b>01</b>	0	0	0	-
<b>11</b>	1	1	1	1
<b>10</b>	1	1	1	0

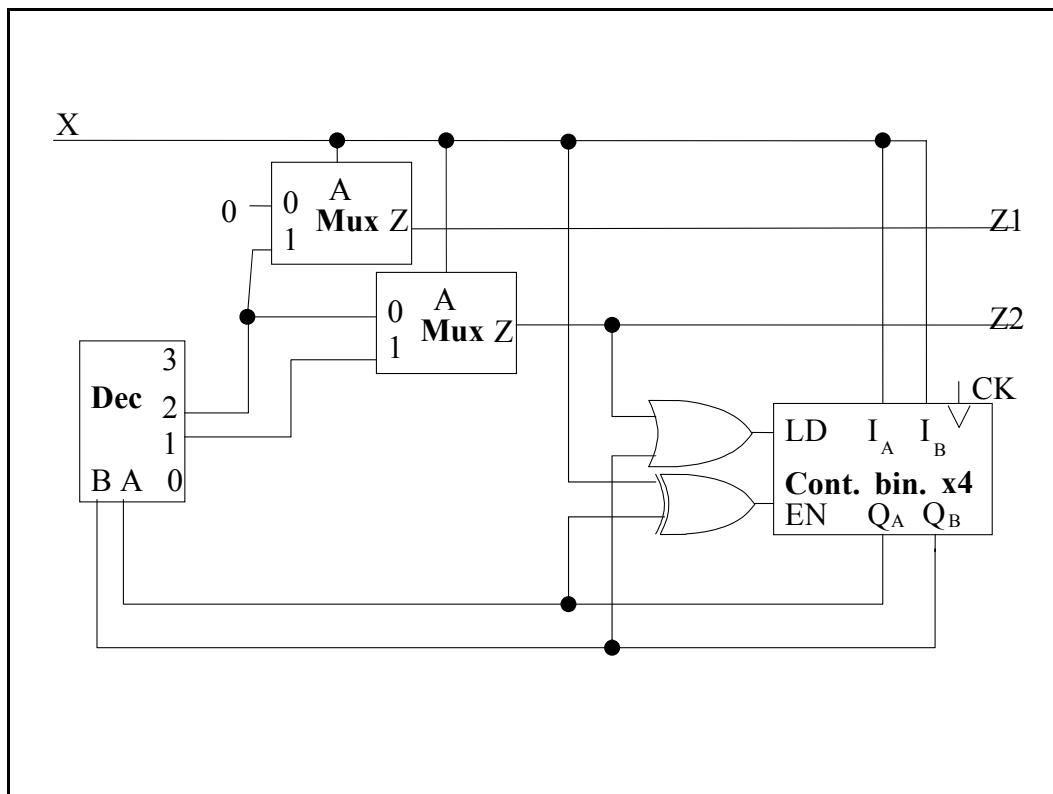
$$Y1 = y1y2 + y2'x1x2 + y1x1' + y1x2$$

		X1 X2			
y1 y2		00	01	11	10
00		0	1	0	0
01		0	1	1	-
11		0	1	1	1
10		0	1	0	0

$$Y2 = x1'x2 + y2x1 + y2x2$$

**ESERCIZIO N. 2 – PAGINA 1**

Una rete logica sequenziale sincrona ha la struttura indicata in figura:



**DOMANDA N. 1 (PUNTI 2)** – Individuare le espressioni SP dei segnali d'uscita (Z1,Z2) e dei segnali di aggiornamento dello stato interno (EN, LD, IA, IB).

$$Z1 = x'0 + xQ_BQ'_A = xQ_BQ'_A$$

$$Z2 = x'Q_BQ'_A + xQ'_BQ_A$$

$$EN = x \text{ XOR } Q_A = xQ'_A + x'Q_A$$

$$LD = Q_B + Z2 = Q_B + x'Q_BQ'_A + xQ'_BQ_A$$

$$I_A = I_B = x$$

**Reti Logiche LA**  
**Soluzione Esame del 24-06-2004**

**DOMANDA N. 2** – Riportare le precedenti funzioni sulle due prime mappe (PUNTI 1) e dedurre dalla prima come deve essere riempita la terza mappa (PUNTI 3).

$Q_B Q_A$	X=0	X=1
00	0,0,0,0	1,0,1,1
01	1,0,0,0	0,1,1,1
11	1,1,0,0	0,1,1,1
10	0,1,0,0	1,1,1,1

$(EN, LD, I_B, I_A)^n$

$Q_B Q_A$	X=0	X=1
00	0,0	0,0
01	0,0	0,1
11	0,0	0,0
10	0,1	1,0

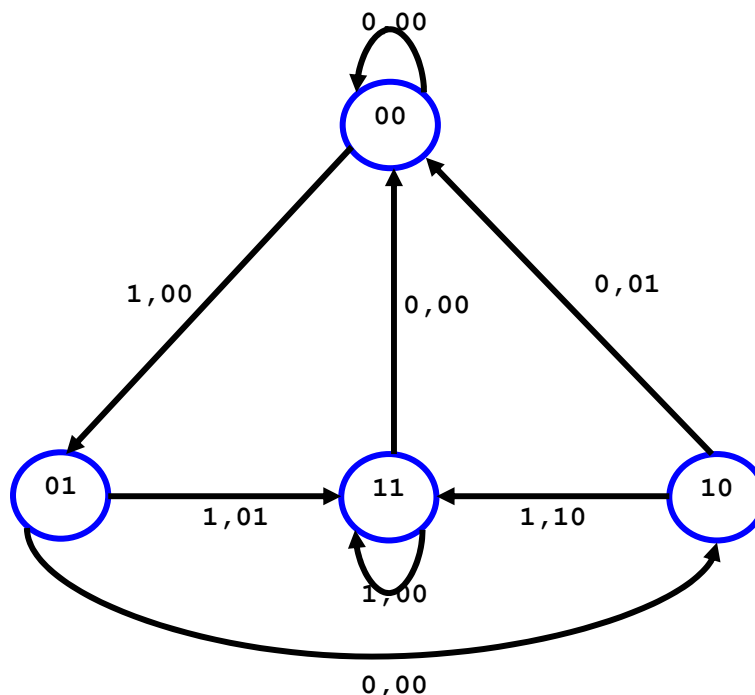
$(Z1, Z2)^n$

$Q_B Q_A$	X=0	X=1
00	0,0	0,1
01	1,0	1,1
11	0,0	1,1
10	0,0	1,1

$(Q_B, Q_A)^{n+1}$

**ESERCIZIO N. 2 – PAGINA 2**

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



**DOMANDA N. 4 (PUNTI 3)** – Dimostrare che è possibile eliminare dallo schema l'OR che genera il comando LD senza modificare il comportamento della rete.

Eliminando  $Q_B$  dall'espressione di LD: nella prima mappa compaiono degli zeri per LD nelle configurazioni  $Q_B Q_{AX} = 110$ ,  $Q_B Q_{AX} = 111$  e  $Q_B Q_{AX} = 101$ . Come rilevabile, osservando la prima tabella, la presenza di LD=0 per tali configurazioni non altera il comportamento della rete.

$Q_B Q_A$	X=0	X=1
00	0,0,0,0	1,0,1,1
01	1,0,0,0	0,1,1,1
11	1,0,0,0	0,0,1,1
10	0,1,0,0	1,0,1,1

— 'conta da 11 a 00' al posto di 'carica 00'  
 — 'mantieni 11' al posto di 'carica 11'  
 — 'conta da 10 a 11' al posto di 'carica 11'

$(EN, LD, I_B, I_A)^n$