

## Esercizio 1

Il Controllo di un impianto è affidato ad una macchina sequenziale asincrona con due segnali d'ingresso (A, B, che provengono dall'impianto e che non cambiano mai di valore contemporaneamente) e con due segnali d'uscita (P, Q, che costituiscono i comandi inviati all'impianto).

L'azione di controllo esercitata dalla macchina sequenziale asincrona si articola in **tre fasi** temporali successive, ripetute continuamente:

- **Fase "zero"**: si mantiene in uscita la configurazione  $P=0, Q=0$  fino a quando non si riscontra in ingresso un **fronte di salita di A**, evento che determina l'avvio della Fase "uno";
- **Fase "uno"**: si mantiene in uscita la configurazione  $P=0, Q=1$  fino a quando non si riscontra in ingresso un **fronte di salita di B**, evento che determina l'avvio della Fase "due";
- **Fase "due"**: si mantiene in uscita la configurazione  $P=1, Q=0$  fino a quando non si riscontra in ingresso un **fronte di discesa di B**, evento che determina il riavvio della Fase "zero".

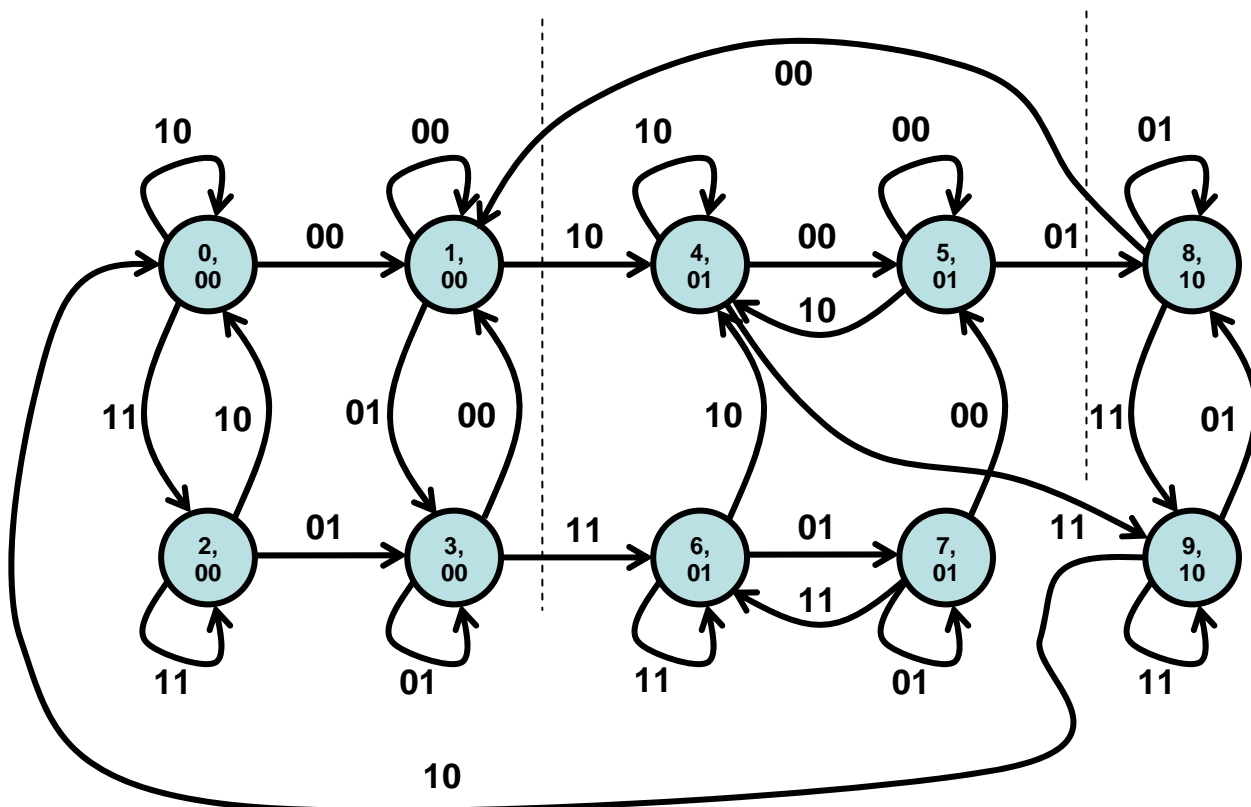
**DOMANDA N.1 (PUNTI 4)** – Individuare il diagramma **primitivo** degli stati secondo il modello di Moore e tracciare la corrispondente tabella di flusso secondo il modello di Mealy.

*Fase "zero"*

*Fase "uno"*

*Fase "due"*

ingresso: A B; uscita: P Q



TAB T1		A B			
stato pr.		00	01	11	10
0		1,00	-	2,00	0,00
1		1,00	3,00	-	4,0-
2		-	3,00	2,00	0,00
3		1,00	3,00	6,0-	-
4		5,01	-	9,-	4,01
5		5,01	8,-	-	4,01
6		-	7,01	6,01	4,01
7		5,01	7,01	6,01	-
8		1,-0	8,10	9,10	-
9		-	8,10	9,10	0,-0

stato futuro, P Q

**DOMANDA N.2 (PUNTI 2)** – Individuare la tabella di flusso di una macchina equivalente con solo cinque stati interni.

TAB T2		A B			
Stati equivalenti in T1	stato pr.	00	01	11	10
{0,2}	a	b,00	b,00	a,00	a,00
{1,3}	b	b,00	b,00	d,0-	c,0-
{4,5}	c	c,01	e,-	e,-	c,01
{6,7}	d	c,01	d,01	d,01	c,01
{8,9}	e	b,-0	e,10	e,10	a,-0

stato futuro, P Q

**DOMANDA N.3 (PUNTI 2)** – Tracciare il grafo delle adiacenze di T2 sulla mappa sottostante ed evidenziare i rami per cui occorre introdurre transizioni multiple: queste ultime vanno poi indicate nella tabella delle transizioni.

	y2=0 y3=0	y2=0 y3=1	y2=1 y3=1	y2=1 y3=0
y1=0	a	b	d	
y1=1	e	c		

		A B			
stato	y1y2y3	00	01	11	10
a	000	001	001	000	000
b	001	001	001	011	101
d	011	111	011	011	111
	010	-	-	-	-
e	100	000	100	100	000
c	101	101	100	100	101
	111	101	-	-	101
	110	-	-	-	-
		Y1 Y2Y3			

**DOMANDA N.4 (PUNTI 2)** – Individuare l'espressione SP di Y1 che garantiscono, nell'ordine, l'eliminazione delle alee statiche, il minimo numero di gate ed il minimo numero di connessioni.

		A B			
y2	y3	00	01	11	10
00	0	0	0	0	0
01	0	0	0	0	1
11	1	0	0	0	1
10	-	-	-	-	-

y1 = 0

		A B			
y2	y3	00	01	11	10
00	0	0	1	1	0
01	1	1	1	1	1
11	1	1	-	-	1
10	-	-	-	-	-

y1 = 1

$$Y1 = y2B' + y3AB' + y1B + y1y3$$

## Esercizio 2

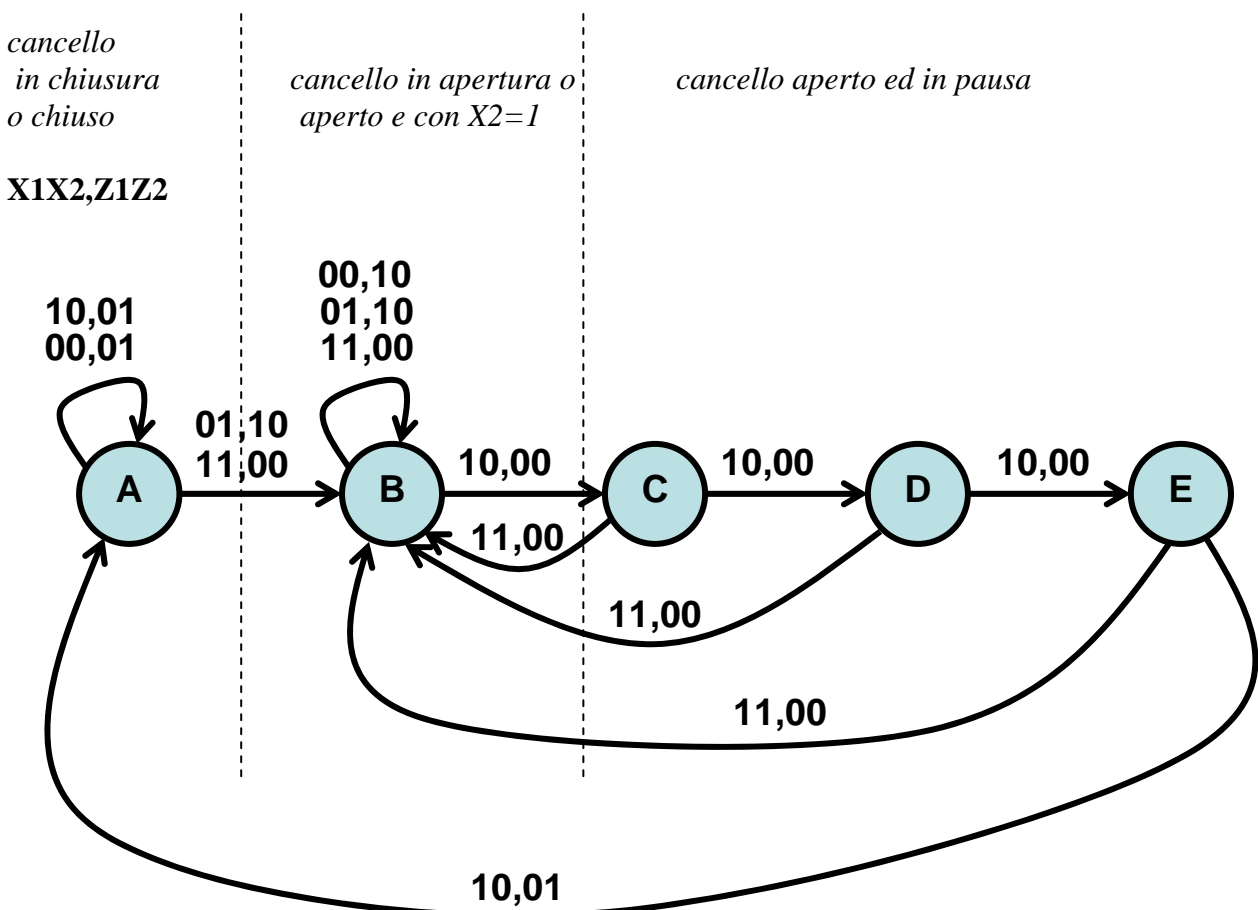
Una macchina sequenziale sincrona deve automatizzare l'apertura/chiusura di un cancello analizzando i valori assunti da due segnali d'ingresso X1 e X2, sincroni con il suo clock:

- X1=1 segnala che il cancello è completamente aperto;
- X2=1 richiede che il cancello venga o completamente aperto, quando non lo è, o mantenuto stabile in tale posizione, quando lo è già; la chiusura automatica del cancello deve essere avviata quando è completamente aperto e solo al termine di una pausa di tre intervalli consecutivi durante i quali si è verificato X2=0.

La macchina sequenziale sincrona si avvale di due segnali Z1,Z2 per comandare gli attuatori che muovono il cancello:

- la configurazione Z1=0,Z2=1 impone che il cancello venga chiuso, se non lo è già, e garantisce di mantenerlo in questa situazione anche se qualcuno prova a spingerlo;
- la configurazione Z1=1,Z2=0 impone che il cancello venga aperto;
- la configurazione Z1=0,Z2=0 impone che il cancello venga mantenuto completamente aperto.

**DOMANDA N.1 (PUNTI 2)**– Individuare il grafo di Mealy a 5 stati che descrive il comportamento



## Esercizio 2

**DOMANDA N:2 (PUNTI 2)** – Tracciare la tabella di flusso ed individuare la tabella minima

TAB T1	$(X1 X2)^n$			
$s^n$	00	01	11	10
A	A,01	B,10	B,00	A,01
B	B,10	B,10	B,00	C,00
C	-	-	B,00	D,00
D	-	-	B,00	E,00
E	-	-	B,00	A,01

$s^{n+1}, (Z1 Z2)^n$

TAB T1	$(X1 X2)^n$			
$s^n$	00	01	11	10
$\{A,E\}=a$	a,01	b,10	b,00	a,01
$\{B\}=b$	b,10	b,10	b,00	c,00
$\{C\}=c$	-	-	b,00	d,00
$\{D\}=d$	-	-	b,00	a,00

$s^{n+1}, (Z1 Z2)^n$

**DOMANDA N.3(PUNTI 2)** – Si vuole realizzare la macchina con un contatore binario x4 dotato di comandi EN e RES. Individuare e giustificare una codifica degli stati interni

stato	$Q_B$	$Q_A$
a	1	1
b	0	0
c	0	1
d	1	0

**Giustificazione:** *b deve poter essere raggiunto da a,c,d e quindi con un RESET.*

*EN per passare da b a c ( $b \Rightarrow c$ ), da c a d ( $c \Rightarrow d$ ), da a a b ( $a \Rightarrow b$ ) e da d ad a ( $d \Rightarrow a$ ).*

**DOMANDA N.4(PUNTI 2)** – Individuare le funzioni di EN e di RES.

$X_1$	$X_2$	00	01	11	10
$Q_B$	$Q_A$	00	01	11	10
		-	-	-	1
		-	-	-	1
		0	-	-	0
		-	-	-	1

$EN^n$

$X_1$	$X_2$	00	01	11	10
$Q_B$	$Q_A$	00	01	11	10
		1	1	1	0
		-	-	1	0
		0	1	1	0
		-	-	1	0

$RES^n$

## Esercizio 2

DOMANDA N.5 (PUNTI 2) – Completare lo schema logico

