

Compiti a casa di Reti logiche



ESER C ITA ZI O NE

1. 23
2. 4,5,6
3. 7,8,9
4. 10,12
5. 13,14
6. 16,17
7. 25,26,27

CO N SEG N A

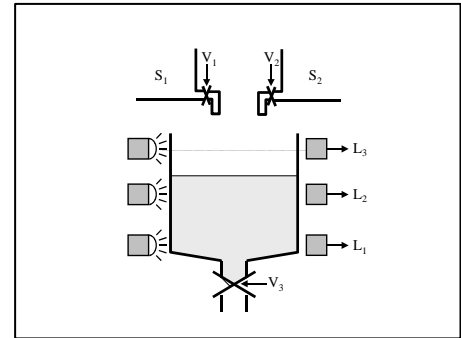
- gio vedì 8/5
gio vedì 15/5
gio vedì 22/5
gio vedì 29/5
gio vedì 05/6
gio vedì 12/6
gio vedì 19/6

Esercitazione N. 3

L'impianto per la miscelazione di due liquidi indicato in figura è dotato di

- due serbatoi (S_1, S_2),
- un vaso di miscelazione,
- tre rilevatori di riempimento (L_1, L_2, L_3),
- tre valvole (V_1, V_2, V_3).

I tre rilevatori forniscono uscita 1 quando il livello del liquido nel vaso è minore della loro quota, uscita 0 quando è uguale o maggiore.



Le tre valvole consentono il passaggio del liquido se, e solo se, il loro comando vale 1.

L'unità di controllo dell'impianto deve ripetere **continuamente** la seguente sequenza di fasi:

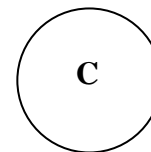
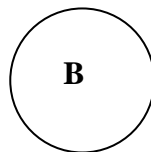
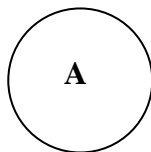
- A) riempimento del vaso con liquido proveniente da S_1 finché il livello non raggiunge quota L_2 ;
- B) riempimento del vaso con liquido proveniente da S_2 finché il livello non raggiunge quota L_3 ;
- C) svuotamento totale del vaso di miscelazione.

DOMANDA N. 1 - La macchina di controllo non può essere combinatoria. Perché?

DOMANDA N. 2 La codifica degli ingressi e delle uscite del controllo è ridondante. Perché?

DOMANDA N. 3 – Individuare un grafo di **Mealy** a tre stati, considerando i soli ingressi possibili.

$L_1L_2L_3, V_1V_2V_3$

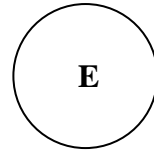
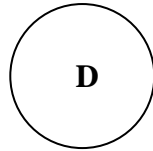


DOMANDA N. 4 Tracciare la tabella di flusso considerando solo gli ingressi possibili.

A				
B				
C				

DOMANDA N.5 - Individuare un grafo di **Mealy** equivalente e con due soli stati.

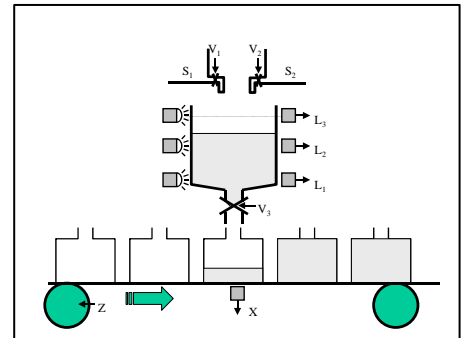
$L_1L_2L_3, V_1V_2V_3$



DOMANDA N. 6 - L'unità di controllo deve gestire anche un nastro che trasporta sotto il vaso bottiglie vuote, ciascuna in grado di contenere **tutta** la miscela preparata.

Un microinterruttore X assume il valore 1 ogniqualvolta una bottiglia si trova **esattamente** sotto il vaso.

Il nastro trasportatore è fermo quando l'unità di controllo invia al suo motore il comando $Z = 0$, è in moto (avvicinando al vaso una bottiglia vuota e allontanando quella appena riempita) quando si ha $Z = 1$.



Mantenendo i tre stati interni della tabella

individuata nella domanda n. 4, tracciare la tabella di flusso di questo nuovo comportamento

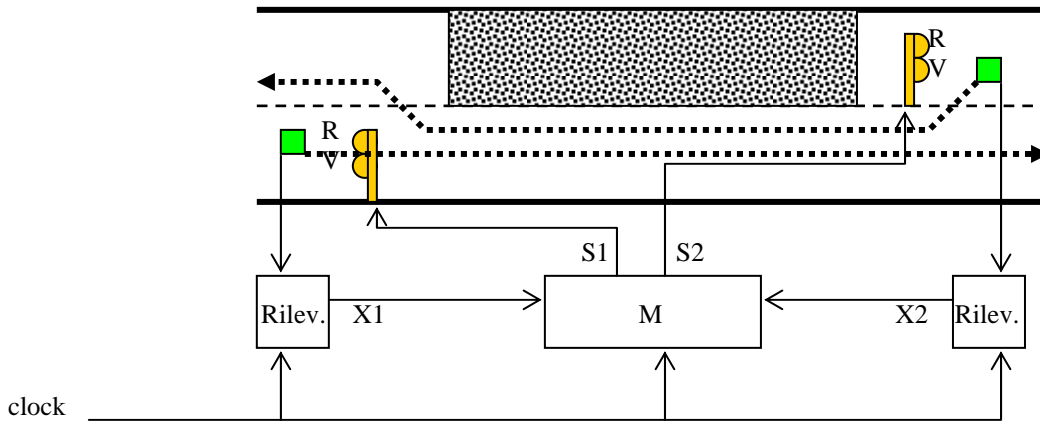
- mettendo in conto l'ulteriore ingresso X e l'ulteriore uscita Z ,
- avviando la fase A solo quando una nuova bottiglia è arrivata sotto al vaso di miscelazione,
- tenendo ferma la bottiglia in riempimento nelle fasi successive B e C ,
- provvedendo a sostituire la bottiglia completamente riempita con una vuota, facendo attenzione a non far sgocciolare liquido sul nastro trasportatore.

A								
B								
C								

Esercitazione N. 4

Una carreggiata di una strada a due direzioni di marcia è interrotta per lavori in corso ed è quindi necessario utilizzare l'altra a senso alternato. A tal fine vengono installati (vedi figura):

- due semafori, ciascuno con due lampade V,R ed un segnale di comando S (1 verde, 0 rosso);
- due rilevatori di "presenza macchina" che forniscono due segnali sincroni X1 e X2 (il valore 1 indica che nel precedente intervallo T_0 il rilevatore ha "visto" almeno una macchina);
- una macchina sincrona M azionata dallo stesso clock dei rilevatori ed incaricata di generare i valori di S1, S2 esaminando i valori assunti da X1, X2 in ogni intervallo elementare.



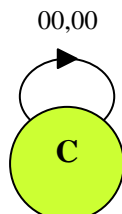
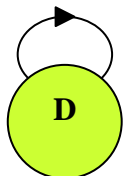
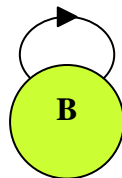
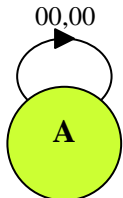
Comportamento di M – In assenza di macchine entrambi i semafori devono avere il "rosso" acceso. Se nell'intervallo successivo c'è un solo sensore a 1, il "verde" deve apparire solo sul semaforo davanti a cui è ferma la macchina; se le macchine in attesa sono due, il "verde" deve essere dato alla direzione di marcia che da più tempo non lo ha avuto.

Una situazione di "verde" deve essere mantenuta negli intervalli successivi solo se c'è un'altra macchina che vuole procedere nello stesso senso ed a patto che non ce ne sia una che vuole procedere in senso opposto; in quest'ultimo caso deve venire dato il "rosso" su entrambe le direzioni per un tempo sufficiente a garantire che anche l'ultima macchina entrata nel tratto a senso unico possa uscirne senza incrociare traffico nella direzione opposta.

1 – Il tratto a senso unico è lungo 500 metri e la prescritta velocità di percorrenza è di 30 Km/ora. Quanti minuti deve durare il "rosso" su entrambe le direzioni per garantire lo smaltimento del traffico in corso sul tratto a senso alternato? _____

2 – Assumendo tale durata come periodo del clock, tracciare il grafo degli stati e la tabella di flusso.

X1 X2, S1 S2

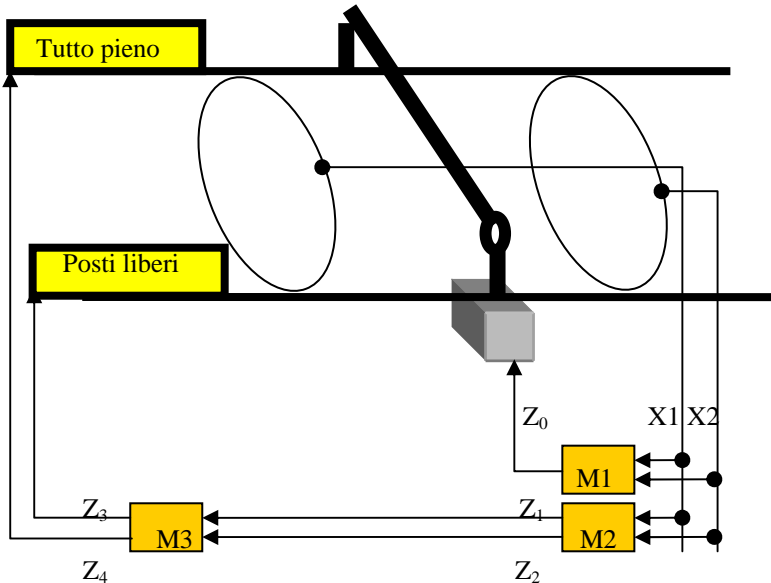


stato ⁿ	(X1X2) ⁿ			
	00	01	10	11
A				
B				
C				
D				

statoⁿ⁺¹, uscitaⁿ

Esercitazione N. 5

Un percorso a senso unico alternato costituisce la via d'ingresso e d'uscita di un parcheggio. Sul percorso sono presenti due rilevatori di "presenza auto" disposti rispettivamente alla destra ed alla sinistra di una sbarra mantenuta bassa quando non c'è traffico. Per ipotesi nella zona di riconoscimento non è mai presente più di un'auto.



L'uscita X di un rilevatore è 1 quando una automobile si trova anche solo parzialmente sulla sua spirale, 0 nel caso opposto.

Il controllo dell'impianto è svolto dalle tre macchine di figura.

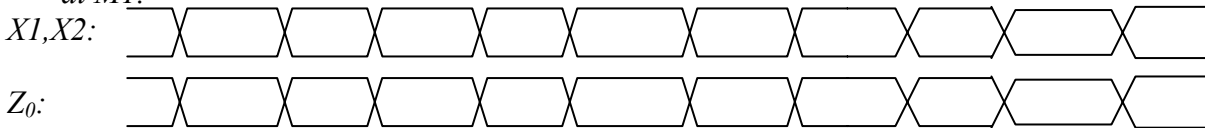
L'uscita Z₀ di M1 comanda il motore che aziona la sbarra: quando Z₀=1, la sbarra si innalza e viene poi mantenuta alta; quando Z₀=0, la sbarra si abbassa e viene poi mantenuta bassa.

Le uscite Z₁ e Z₂ di M2 individuano con un codice "1 su 2" se l'automobile è entrata o uscita.

Le uscite Z₃ e Z₄ di M3 individuano con un codice "1 su 2" se nel parcheggio ci sono o meno posti disponibili.

LA MACCHINA M1 - La sbarra si deve innalzare solo quando l'auto ha raggiunto il primo rilevatore nel suo senso di marcia e si deve abbassare non appena ha superato il secondo rilevatore. Sia L la distanza tra i due rilevatori.

1.1 - Si supponga che la **lunghezza delle auto sia maggiore di L**. Considerando il caso di un'entrata seguita da un'uscita, indicare sui diagrammi a occhio la relazione di causa/effetto di M1.

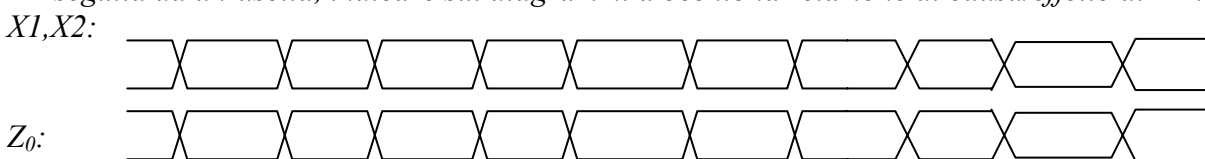


1.2- Qual'è il modello di comportamento di M1 e perché?

Tipo di macchina: combinatoria seq. asincrona seq. sincrona

Giustificazione: _____

1.3 – Si supponga che la **lunghezza delle auto sia minore di L**. Considerando il caso di un'entrata seguita da un'uscita, indicare sui diagrammi a occhio la relazione di causa/effetto di M1.



1.4- Qual'è il modello di comportamento di M1 e perché?

Tipo di macchina: combinatoria seq. asincrona seq. sincrona

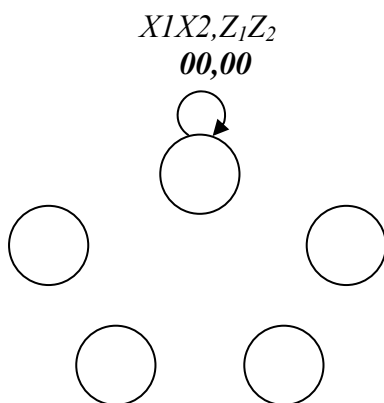
Giustificazione: _____

LA MACCHINA M2 - Si assuma di operare nel caso di auto con **lunghezza maggiore di L**. La macchina sequenziale sincrona M2, azionata da un clock a 10 MHz, deve individuare dalla sequenza di valori assunti da X1, X2 il senso di marcia dell'auto che ha **appena attraversato** la zona di riconoscimento. Ogni configurazione d'ingresso **dura almeno qualche secondo**.

I due segnali d'uscita Z₁, Z₂, **di norma a valore 0**, devono assumere o la configurazione Z₁=1, Z₂=0 (se il senso di marcia è stato da sinistra verso destra), o Z₁=0, Z₂=1 (se il senso di marcia è stato da destra verso sinistra) per **un solo intervallo di clock e solo quando gli ingressi X1 e X2 (per loro natura asincroni) presentano sicuramente il valore 0 per l'intero intervallo**.

Un impianto semaforico (non oggetto di studio) garantisce che una nuova macchina potrà arrivare nella zona di riconoscimento solo dopo che è stato individuato il senso di marcia della precedente.

2.1 - Tracciare il grafo degli stati



2.2 - Tracciare la tabella di flusso

	X1X2			
stato	00	01	11	10

stato futuro, Z₁Z₂

LA MACCHINA M3 - Il parcheggio ha **182** posti auto e si vuole illuminare all'esterno o l'informazione "POSTI LIBERI" (Z₃=1), o l'informazione "TUTTO PIENO" (Z₄=1).

A tal fine la macchina sequenziale sincrona M3 impiega come stato interno un **numero binario** che incrementa di un'unità ad ogni entrata (Z₁=1) e decrementa di un'unità ad ogni uscita (Z₂=1).

3.1- Quanti flip-flop occorrono per memorizzare lo stato interno di M3?

3.2- Individuare quale configurazione hanno i bit di stato quando il parcheggio è pieno.

3.3- Quale gate, e con quali ingressi, comanda la lampada del "TUTTO PIENO"?

3.4 - Quale gate, e con quale ingresso, comanda la lampada di "POSTI LIBERI"?

Esercitazione N. 6

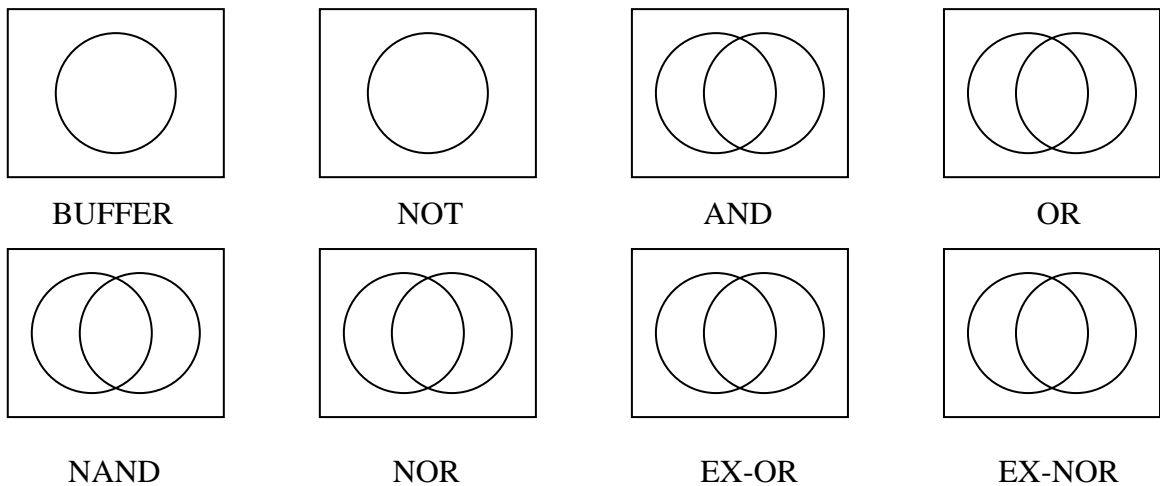
DOMANDA 1 - Valutare le espressioni $(x \downarrow y) \uparrow z'$ e $(x + y) + z$ per ogni possibile configurazione dei bit x, y, z . Confrontare le due tabelle della verità

x	y	z	$(x \downarrow y) \uparrow z'$
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

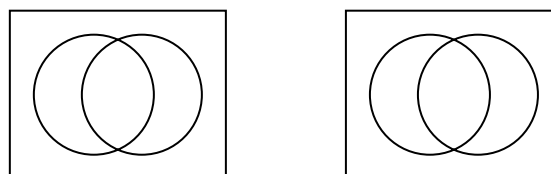
x	y	z	$(x + y) + z$
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

DOMANDA 2 - I diagrammi di Venn rappresentano con un rettangolo il dominio di una funzione booleana di n variabili e si pongono l'obiettivo di evidenziare, tramite un tratteggio, le aree all'interno delle quali la funzione vale 1. A tal fine ogni variabile è rappresentata da un cerchio, al cui interno, per ipotesi, la variabile stessa ha valore 1.

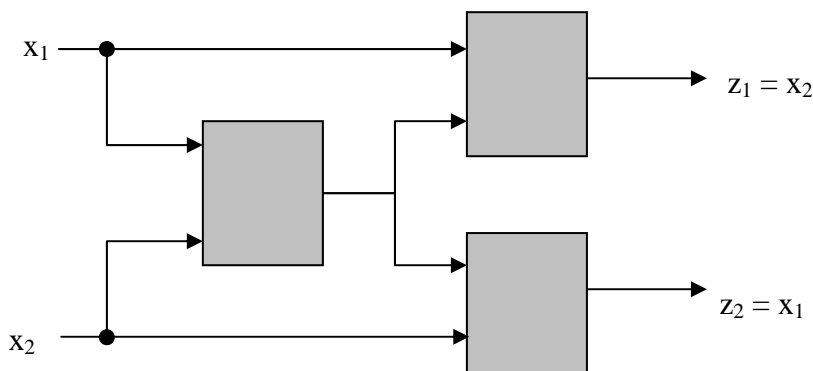
2.1 - Illustrare con un diagramma di Venn il comportamento di ogni gate.



2.2 - Dimostrare con diagrammi di Venn che $a + ab = a$.



DOMANDA N. 3 - Quale tipo di gate consente di ottenere $z_1 = x_2$, $z_2 = x_1$?



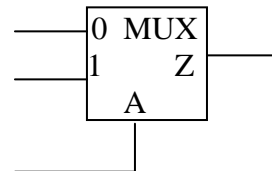
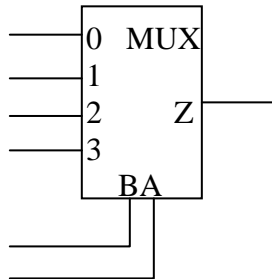
Esercitazione N. 7

DOMANDA 1 - Quanti e quali mintermini ha la $F(A, B, C, D) = D(C+B)$?

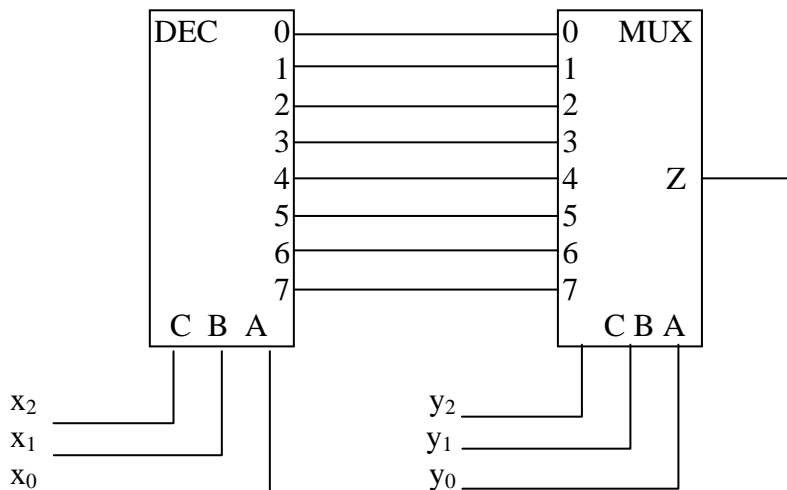
D	C	B	A	F
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

Perché è utile calcolare la F quando i segnali D, C, B, A trasportano configurazioni del codice BCD (A bit di minor peso)?

DOMANDA 2- Realizzare $a \Rightarrow b$ sia con un MUX con due bit d'indirizzo, sia con un MUX con un bit d'indirizzo.

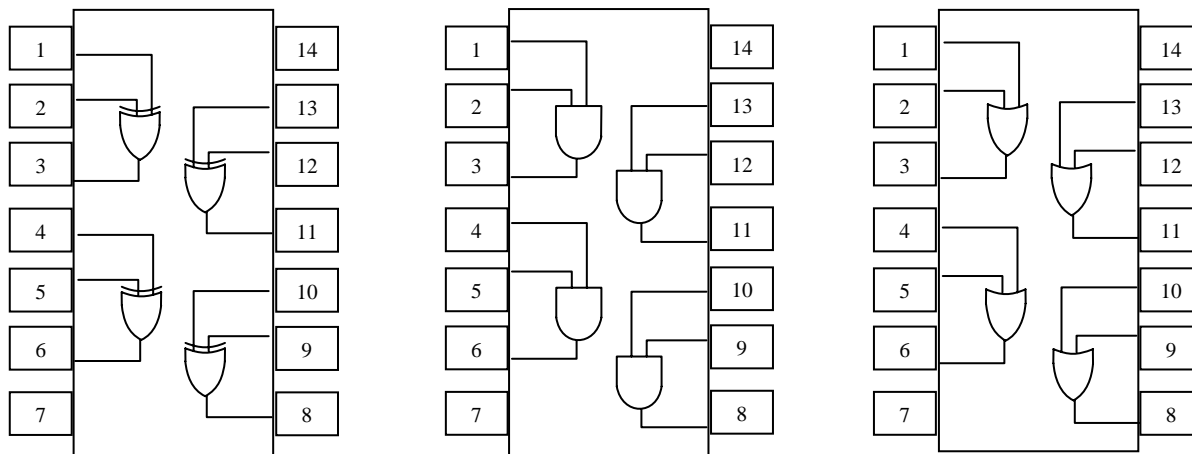


DOMANDA 3 – Qual è il comportamento della rete combinatoria indicata in figura?



Esercitazione N. 8

Il progettista logico deve anche occuparsi della disposizione e del collegamento dei chip su una piastra a circuito stampato: individuare quali interconnessioni occorre fare per ottenere un FULL ADDER. A cosa devono essere collegati i piedini 7 e 14 dei tre chip?



Esercitazione N. 9

1. Tracciare sulla mappa la funzione

$$F = \sum_4 m(1, 3, 5, 7, 8, 9, 12, 13).$$

N.B. per l'individuazione dei mintermini si consideri X1 come bit di maggior peso.

X1X2	X3X4			
	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

2. Individuare graficamente tutti gli implicanti primi.

3. Scrivere le espressioni corrispondenti.

X1X2	X3X4			
	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

4. Evidenziare quali dei RR tracciati in 2. non sono essenziali per la copertura.

5. Scrivere l'espressione **minima SP**

X1X2	X3X4			
	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

6. Individuare l'espressione **minima PS**

X1X2	X3X4			
	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

Esercitazione N. 10

DOMANDA N. 1 – Si deve realizzare a NOR un SELETTORE a due vie privo di alea statica

1. Individuare l'espressione PS

U =

2. Individuare l'espressione PSP equivalente.

U =

3. Trasformare a NOR entrambe le espressioni.

U =

=

=

U =

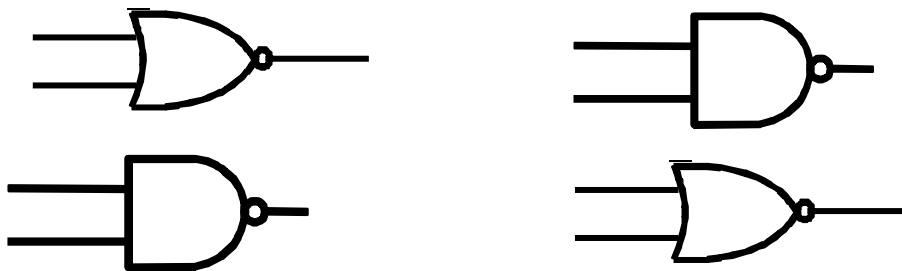
=

=

A	I ₁ I ₀			
	00	01	11	10
0				
1				

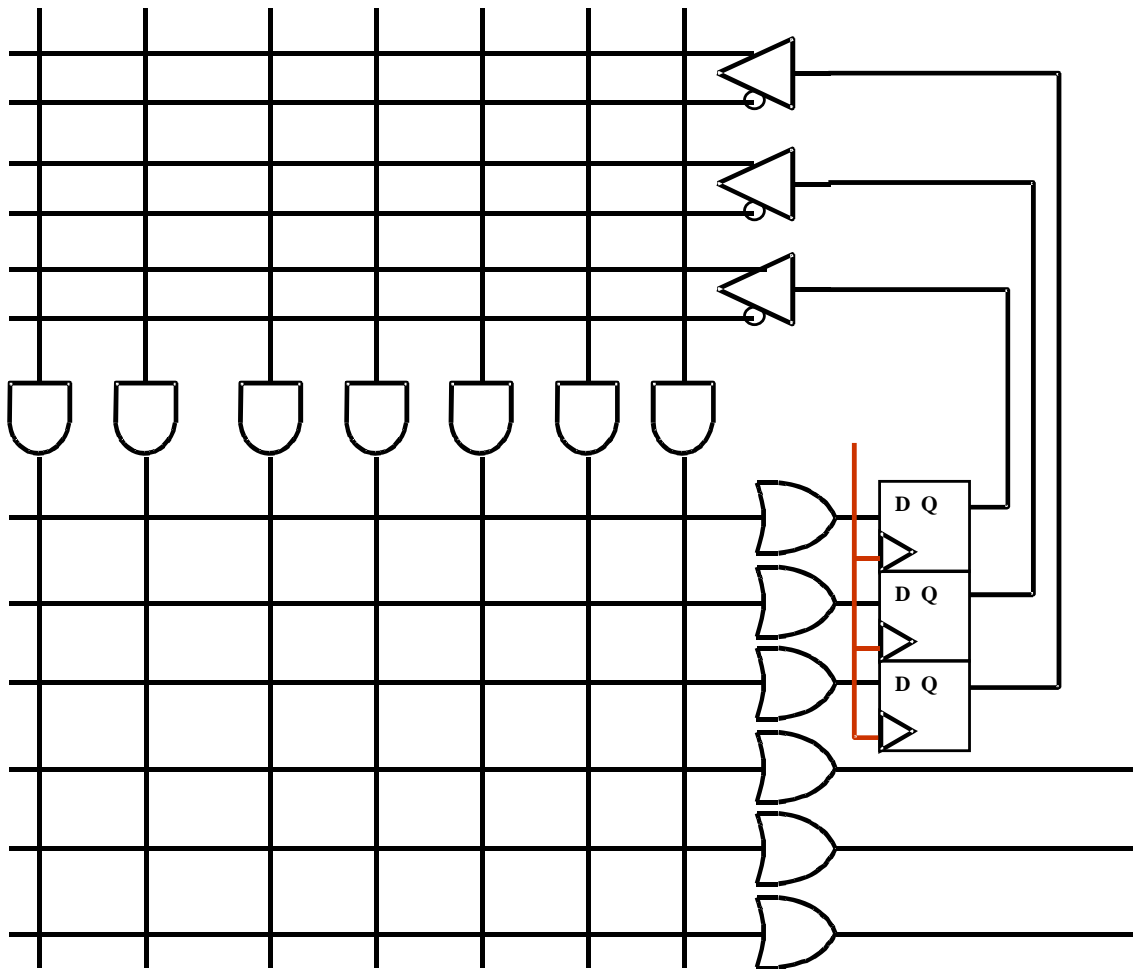
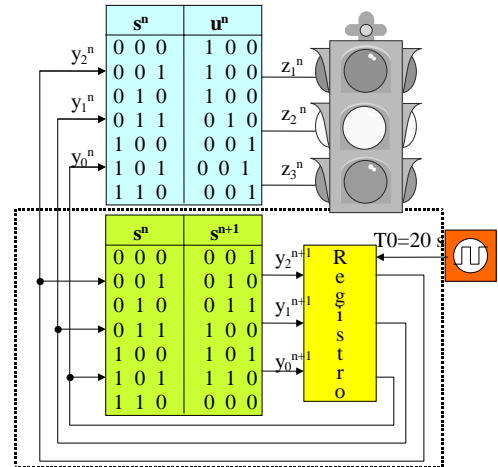
4. Tracciare i due schemi logici.

DOMANDA N. 2 – Con i componenti indicati, si devono realizzare un AND a tre ingressi ed un OR a tre ingressi. I segnali provenienti dall'esterno sono disponibili in forma vera e complementata.



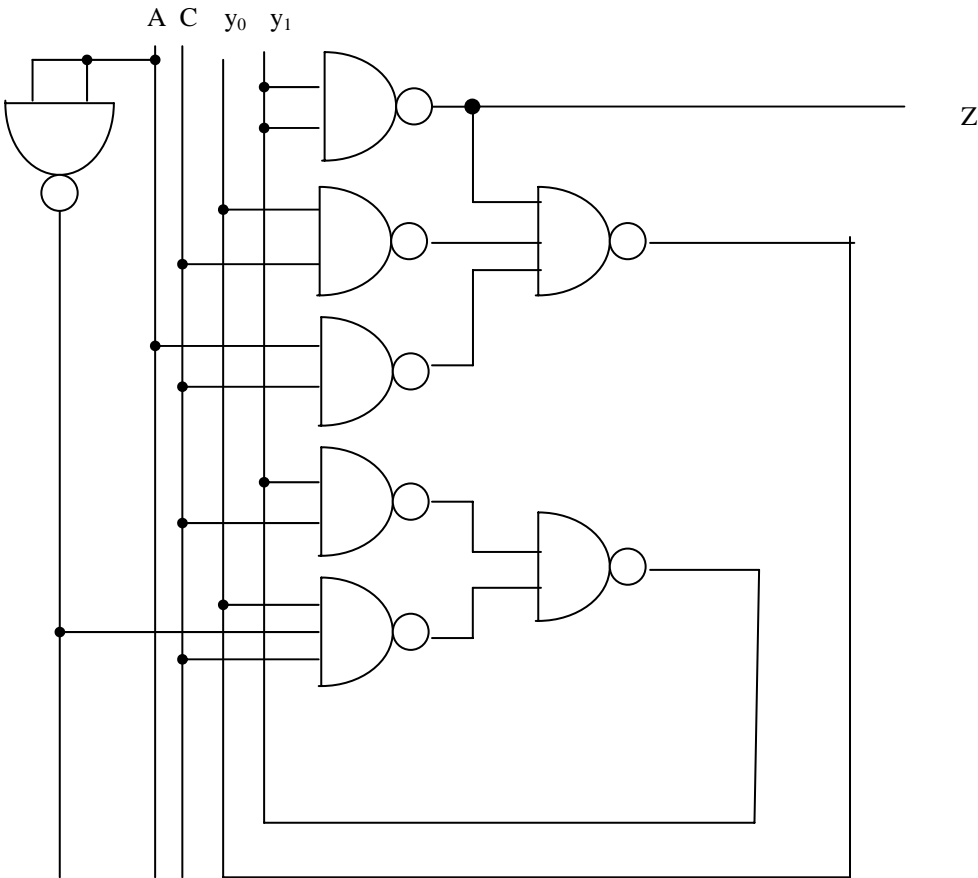
Esercitazione N. 12

Programmare la sottostante PLD con le funzioni di stato futuro e d'uscita del semaforo.



Esercitazione N. 13

Si deve analizzare il comportamento della rete sequenziale asincrona mostrata in figura:



DOMANDA N. 1 - Si individuino le espressioni a NAND e le espressioni SP delle variabili di stato futuro e della variabile d'uscita.

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= & = \\
 Y_0 &= & = \\
 Z &= & =
 \end{aligned}$$

DOMANDA N. 2 - Si individui la tabella delle transizioni e si evidenzino le condizioni di stabilità.

	<i>AC</i>			
	00	01	11	10
<i>y₁y₀</i>				
00				
01				
11				
10				

Y₁Y₀Z

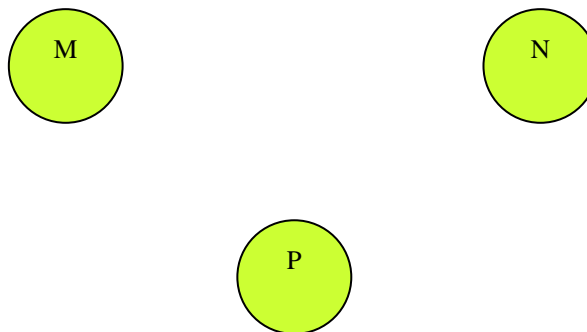
DOMANDA N. 3 – La precedente tabella delle transizioni ha uno stato in più del necessario.
Quale e perché?

Individuare la tabella di flusso minima.

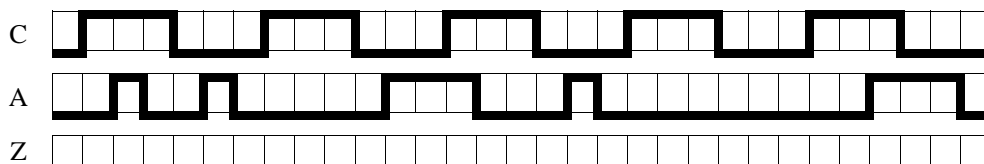
		AC			
		00	01	11	10
$y_i y_0$	s				
	M				
	N				
	P				

S,Z

DOMANDA N. 4 -Individuare il grafo corrispondente alla tabella di flusso minima.



DOMANDA N. 5 – Tracciare la forma d'onda dell'uscita in risposta alla sequenza d'ingresso indicata in figura.



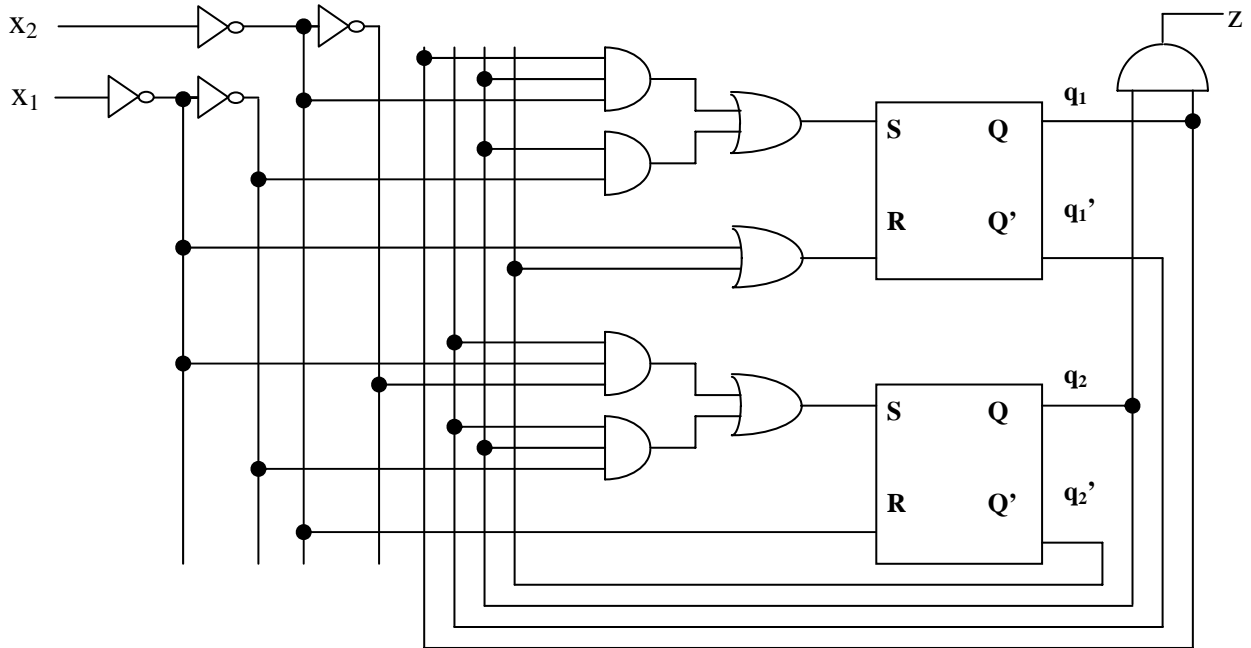
DOMANDA N. 6 – Per descrivere il comportamento della rete è sufficiente enunciare le situazioni in cui si modifica il valore dell'uscita:

- Z assume il valore 0 quando _____

- Z assume il valore 1 quando _____

Esercitazione N. 14

Si esegua l'analisi della rete sequenziale asincrona mostrata in figura:



DOMANDA N. 1 - Si scrivano le espressioni SP delle funzioni che comandano gli ingressi dei latch S-R e dell'uscita.

$S_1 =$

$R_1 =$

$S_2 =$

$R_2 =$

$z =$

DOMANDA N. 2 - A partire dalle espressioni SP ottenute al punto precedente si ricavano le corrispondenti mappe di Karnaugh indicando chiaramente i raggruppamenti rettangolari.

	x_1x_2			
	00	01	11	10
q_1q_2				
00				
01				
11				
10				

	x_1x_2			
	00	01	11	10
q_1q_2				
00				
01				
11				
10				

	x_1x_2			
	00	01	11	10
q_1q_2				
00				
01				
11				
10				

	x_1x_2			
	00	01	11	10
q_1q_2				
00				
01				
11				
10				

DOMANDA N. 3 – Utilizzando l'equazione caratteristica in forma SP del latch e l'espressione dell'uscita z si ricavi la tabella delle transizioni

$q_1 q_2$	$x_1 x_2$				z
	00	01	11	10	
00					
01					
11					
10					

DOMANDA N. 4 – Si tracci il grafo degli stati escludendo eventuali stati e transizioni non utili all'analisi del comportamento

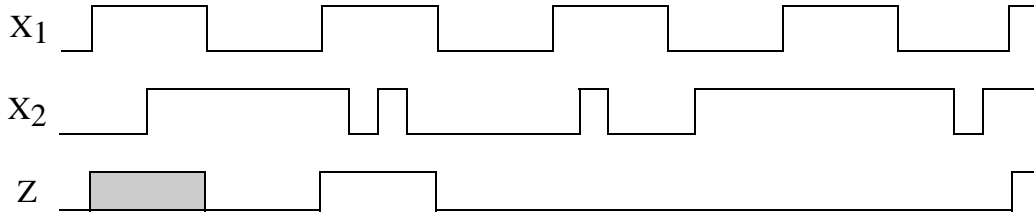
DOMANDA N. 5 – Qual è la più breve sequenza di ingressi che garantisce l'attivazione dell'uscita indipendentemente dallo stato di partenza?

DOMANDA N. 6 – Osservando le mappe tracciate alla domanda 2, si individui la presenza di configurazioni inappropriate per un latch S-R.
Quali sono queste configurazioni e per quali valori di stato presente ed ingressi ($q_1 q_2 x_1 x_2$) si presentano?

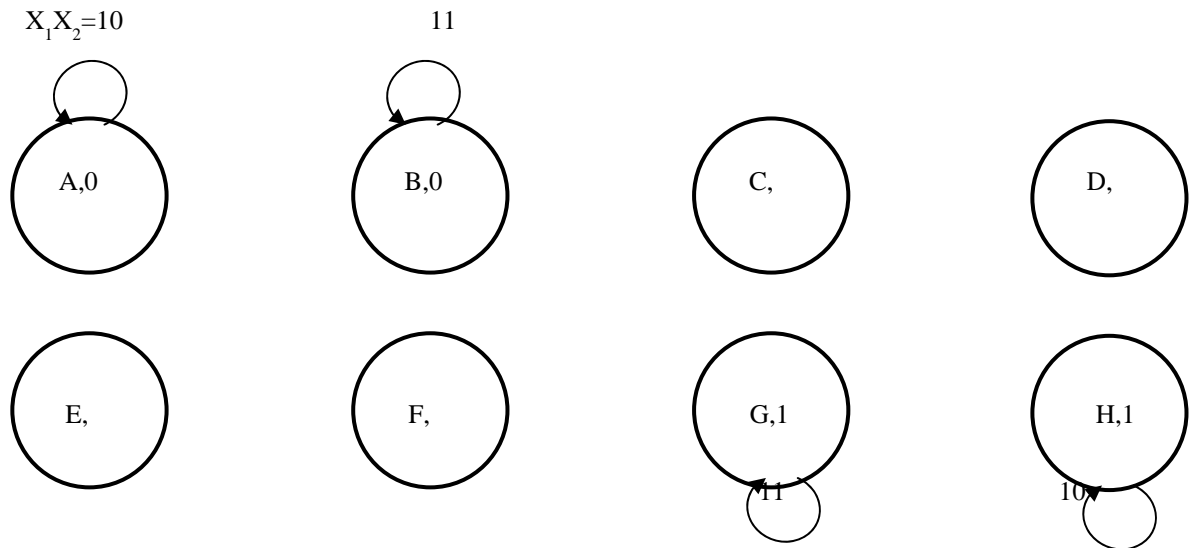
DOMANDA N. 7 – Osservando la tabella ed il grafo, dimostrare che la presenza delle configurazioni inappropriate individuate alla domanda precedente non influisce sul comportamento della rete.

Esercitazione N. 16

Una rete sequenziale asincrona è caratterizzata da due segnali di ingresso X_1, X_2 (i quali non cambiano mai contemporaneamente) e da un segnale di uscita Z . Quando il segnale X_1 è disattivo (livello logico 0), Z deve assumere il valore 0. Quando il segnale X_1 è attivo (livello logico 1), Z deve assumere l'ultimo valore presentato dal segnale X_2 nel precedente intervallo di attivazione di X_1 .



DOMANDA N. 1 – Si completi il grafo primitivo degli stati in accordo al modello di Moore.



DOMANDA N. 2 – Si determini una codifica degli stati atta a garantire l'adiacenza delle configurazioni associate ad ogni coppia stato presente – stato futuro e si tracci la tabella delle transizioni secondo il modello di Mealy.

Mappa di codifica

y_1	y_2y_3			
	00	01	11	10
0				
1				

Tabella delle transizioni

stato		X_1X_2			
		00	01	11	10
	000				
	001				
	011				
	010				
	100				
	101				
	111				
	110				

$Y_1Y_2Y_3, Z$

DOMANDA N. 3 – Si identifichi l'espressione minima SP per la variabile di stato Y_1 , evitando a priori il pericolo di alee statiche.

	X_1X_2			
	00	01	11	10
y_2y_3				
00				
01				
11				
10				

$y_1=0$

	X_1X_2			
	00	01	11	10
y_2y_3				
00				
01				
11				
10				

$y_1=1$

$Y_1 =$

Esercitazione N. 17

L'autoscuola GRATTA&PERDI, per addestrare meglio i suoi allievi, vi chiede di realizzare un simulatore dotato di due ingressi f , c e di una uscita z :

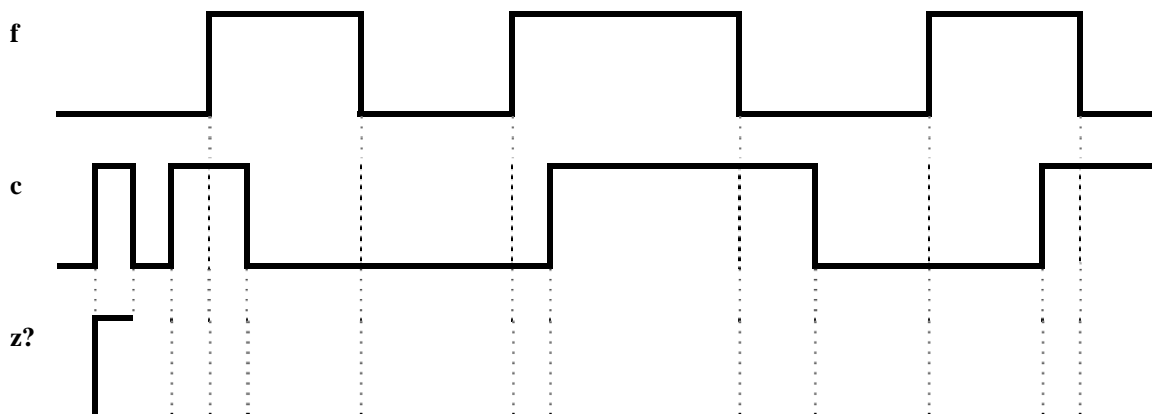
- f è il pedale della frizione (1 premuto, 0 rilasciato),
- c è la leva del cambio (1 marcia inserita, 0 folle),
- z è il comando di un segnalatore acustico (1 rumore di orrenda grattata, 0 nessun suono).

L'allievo può modificare un solo ingresso alla volta.

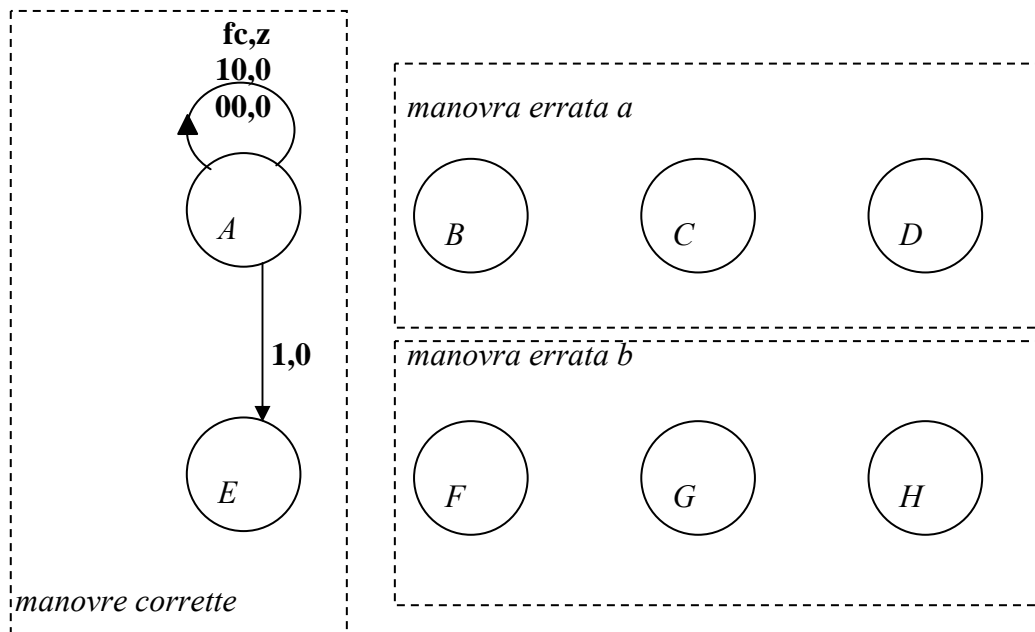
Il rumore della grattata deve essere generato

- a) quando si inserisce una marcia con la frizione non premuta e fino a quando non venga dapprima disinserita la marcia con frizione premuta e poi rilasciata la frizione;
- b) quando si disinserisce una marcia con la frizione non premuta e fino a quando non venga dapprima inserita la marcia con frizione premuta e poi rilasciata la frizione.

DOMANDA N. 1 - Indicare la forma d'onda del segnale d'uscita z in corrispondenza delle forme d'onda dei segnali di ingresso f, c mostrate in figura.



DOMANDA N. 2 – Completare il grafo degli stati.



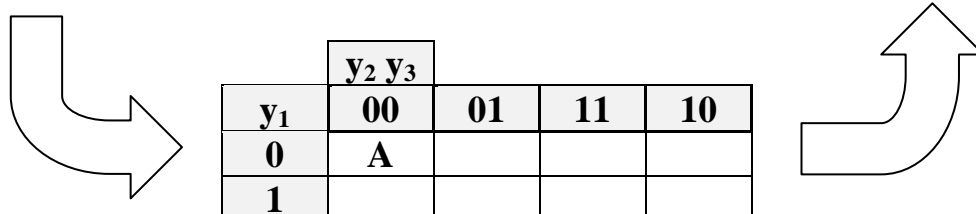
DOMANDA N. 3 - Riempire la tabella di flusso, individuare una corretta codifica degli stati e riempire la tabella delle transizioni.

	fc			
s	00	01	11	10
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				

s^*, z

	fc			
$y_1 y_2 y_3$	00	01	11	10
A:				
B:				
C:				
D:				
E:				
F:				
G:				
H:				

$Y_1 Y_2 Y_3, z$



DOMANDA N. 4 – Riempire le mappe della variabile di stato futuro Y_1 e della variabile d'uscita z ed individuare le “migliori” espressioni SP che le descrivono

		fc			
		00	01	11	10
$y_2 y_3$	00				
	01				
	11				
	10				

$y_1=0$

		fc			
		00	01	11	10
$y_2 y_3$	00				
	01				
	11				
	10				

$y_1=1$

$Y_1 = G(y_1, y_2, y_3, f, c) =$

		fc			
		00	01	11	10
$y_2 y_3$	00				
	01				
	11				
	10				

$y_1=0$

		fc			
		00	01	11	10
$y_2 y_3$	00				
	01				
	11				
	10				

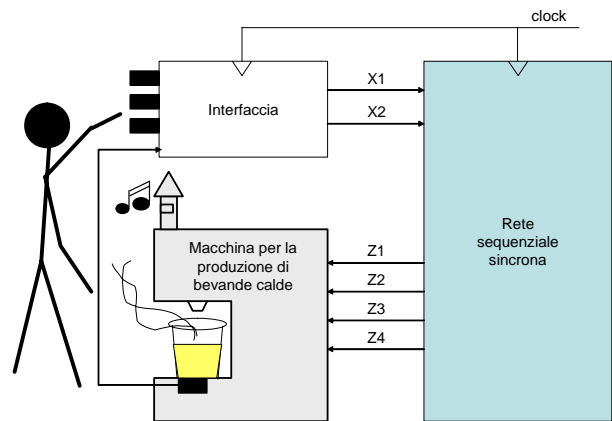
$y_1=1$

$Z = F(y_1, y_2, y_3, f, c) =$

Esercitazione N. 25

Una macchina per la produzione di bevande calde riceve da una rete sequenziale sincrona i segnali binari Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 ed esegue in corrispondenza una delle seguenti azioni elementari:

- 1000: sistemazione di un bicchiere nell'apposito alloggiamento,
- 0100: inserimento nel bicchiere di una dose di caffè,
- 0010: inserimento nel bicchiere di una dose di latte,
- 0001: generazione di un fischio di "prodotto pronto".



Ogni azione elementare impegna la macchina per **due secondi** durante i quali la configurazione di comando deve essere tenuta costante.

L'invio della configurazione 0000 consente alla rete sincrona di non far compiere alla macchina alcuna azione.

Le precedenti configurazioni di comando sono generate in sequenza opportuna dalla rete sequenziale sincrona sulla base dei valori assunti da due segnali **sincroni** X_1, X_2 generati da un blocco Interfaccia:

La configurazione d'ingresso 00 è generata quando l'utente ritira la sua bevanda e permane finché non viene selezionato un nuovo prodotto.

La configurazione d'ingresso 01 è generata quando l'utente richiede la produzione di un bicchiere di latte e permane finché non viene prelevato il prodotto.

La configurazione d'ingresso 10 è generata quando l'utente richiede la produzione di un bicchiere di caffè e permane finché non viene prelevato il prodotto.

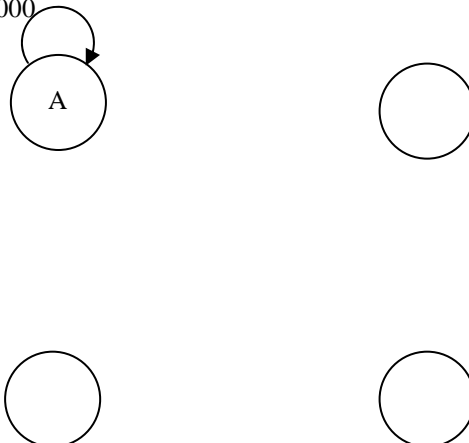
La configurazione d'ingresso 11 è generata quando l'utente richiede la produzione di un bicchiere di caffelatte e permane finché non viene prelevato il prodotto.

DOMANDA N. 1– Quale frequenza del clock minimizza il numero di stati della rete sequenziale sincrona? _____

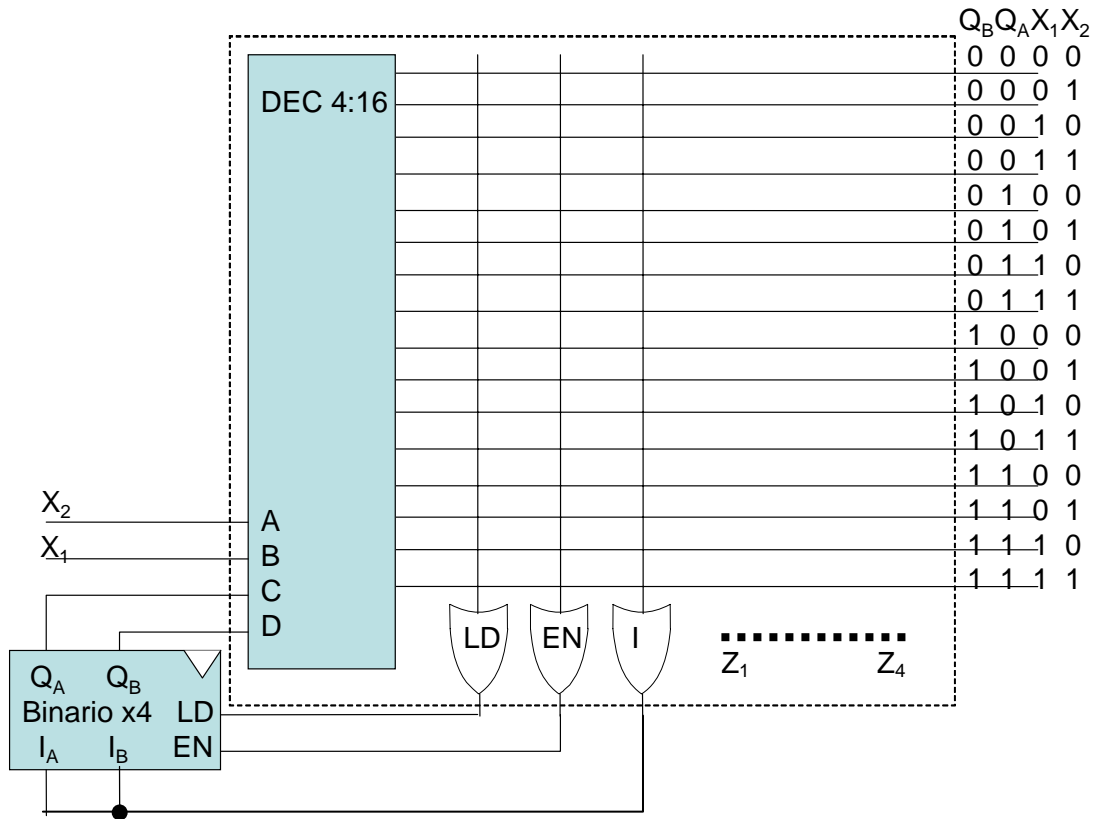
DOMANDA N. 2 – Ipotizzando l'impiego del clock sopra individuato, individuare il grafo di Mealy della rete sequenziale sincrona che minimizza il tempo di preparazione di ciascuna bevanda.

La configurazione d'ingresso 00 deve inizializzare la macchina nello stato di attesa di scelte da parte dell'utente (in figura, il nodo A).

$X_1 X_2, Z_1 Z_2 Z_3 Z_4$
00,0000



La rete sequenziale sincrona deve essere realizzata con un CONTATORE BINARIO x4 dotato di comandi EN, LD e da una ROM con quattro bit d'indirizzo e sette bit d'uscita.



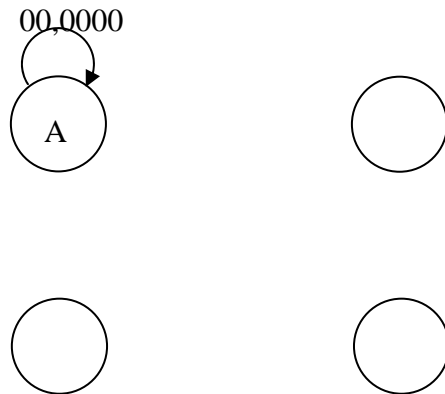
DOMANDA N. 3 – Individuare una codifica degli stati che consenta di “caricare” con il LD=1 le sole configurazioni 00 e 11 ($I_A = I_B$).

stato	QB	QA
A	0	0
	0	1
	1	0
	1	1

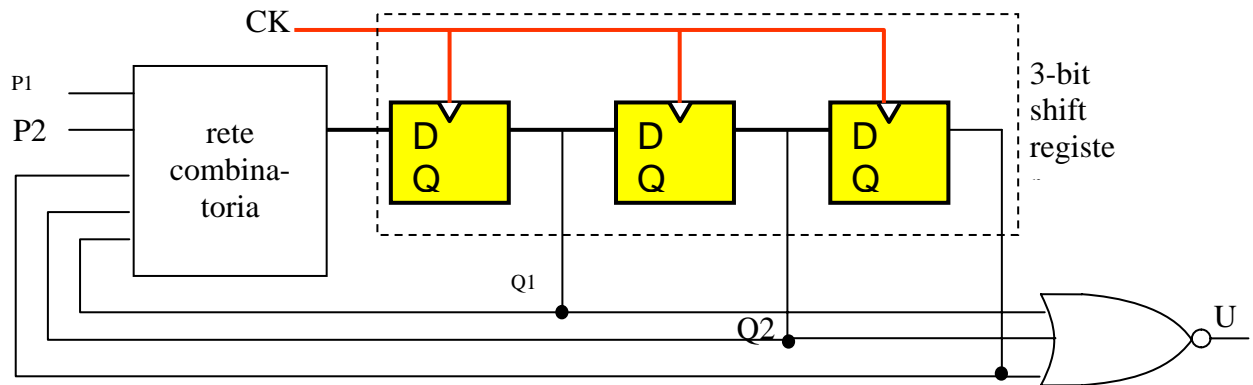
DOMANDA N. 4 - Programmare la ROM sopraindicata in modo da ottenere gli appropriati comandi EN, LD del contatore ed il dato I da caricare con LD=1.

DOMANDA N. 5 – Attribuendo a tutte le produzioni la stessa durata, è possibile impiegare un contatore con EN e RES. Con questa ipotesi individuare grafo e codifica degli stati.

X_1X_2, Z_1Z_2, Z_3Z_4



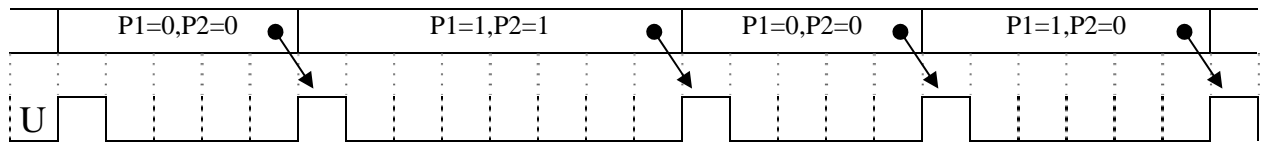
Esercitazione N. 26



La rete sequenziale sincrona riportata in figura deve produrre un segnale U che assume valore 1 per un solo periodo di clock, e vale poi 0 per un numero di periodi programmabile mediante gli ingressi P1 e P2. I due segnali P1 e P2 possono modificare il loro valore solo nell'istante di sincronismo che segna l'inizio dell'intervallo in cui l'uscita U assume il valore 1. I comportamenti possibili sono:

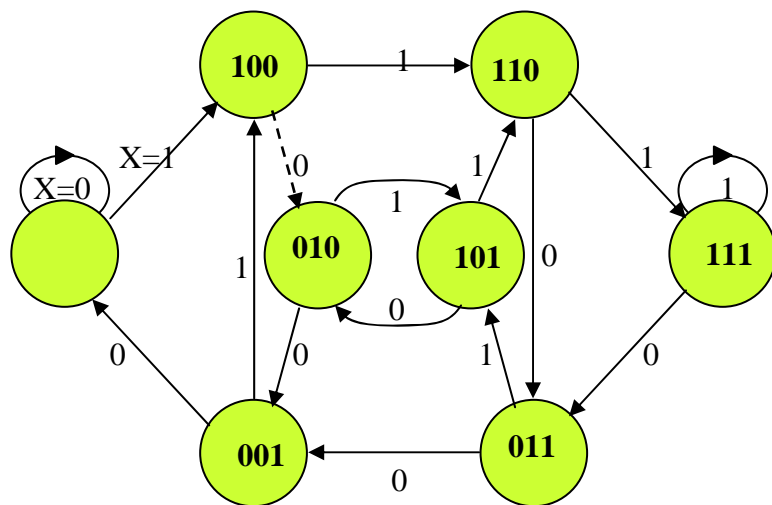
1. quando P1=0, P2=0 il successivo U= 1 deve verificarsi dopo 5 intervalli di clock
2. quando P1=1, P2=0 il successivo U= 1 deve verificarsi dopo 6 intervalli di clock
3. quando P1=0, P2=1 il successivo U= 1 deve verificarsi dopo 7 intervalli di clock
4. quando P1=1, P2=1 il successivo U= 1 deve verificarsi dopo 8 intervalli di clock

Esempi:



DOMANDA N. 1 - Dedurre quali percorsi (sequenze di stati) sul grafo degli stati del 3-bit-shift-register consentono di ottenere i comportamenti d'uscita desiderati e quali sequenze d'ingresso occorre fornire allo shift register per seguire tali percorsi.

E' vietato impiegare la transizione corrispondente al ramo tratteggiato.



P1 P2 stato iniziale e stati successivi

0 0 : _____ e ritorno a _____

1 0 : _____ e ritorno a _____

0 1 : _____ e ritorno a _____

1 1 : _____ e ritorno a _____

sequenza d'ingresso

DOMANDA N. 2 - Indicare sulla mappa la funzione $X = F(P1,P2,Q1,Q2,Q3)$ ed individuarne l'espressione minima a NAND.

Q2Q3	P1P2			
	00	10	11	01
00				
01				
11				
10				

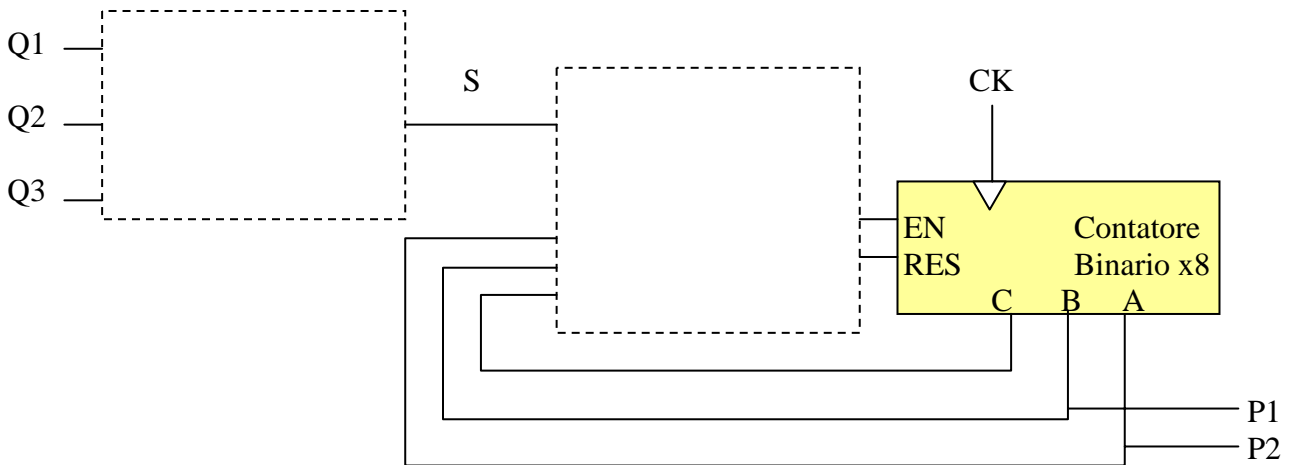
Q1 = 0

Q2Q3	P1P2			
	00	10	11	01
00				
01				
11				
10				

Q1 = 1

$X = F(P1,P2,Q1,Q2,Q3) =$

DOMANDA N. 3 – Si supponga di voler affidare la generazione di una sequenza di valori dei segnali P1, P2 ad un **contatore binario x5** realizzato dai tre blocchi indicati in figura.



Il sistema deve rispettare il vincolo dato in precedenza, per cui le uscite A,B del modulo di conteggio devono poter variare solo in corrispondenza dell'istante di sincronismo che segna l'inizio dell'intervallo in cui il registro a scorrimento ha $U=1$. Il primo blocco riceve Q1,Q2,Q3 (le uscite dei flip-flop dello shift-register) e genera a questo scopo un segnale S. Il secondo blocco deve generare i comandi EN, RES tenendo conto di S e riducendo a 5 la base del modulo di conteggio (dato un contatore in base 8).

Completare con reti AND,OR, NOT di costo minimo lo schema logico di figura.

Giustificazione del progetto di S: _____

Giustificazione del progetto di EN: _____

Giustificazione del progetto di RES: _____

Esercitazione N. 27

Una rete sequenziale sincrona ha il compito di misurare intervalli di tempo di durata $0T$, o $2T$, o $3T$ (T indica il periodo del clock).

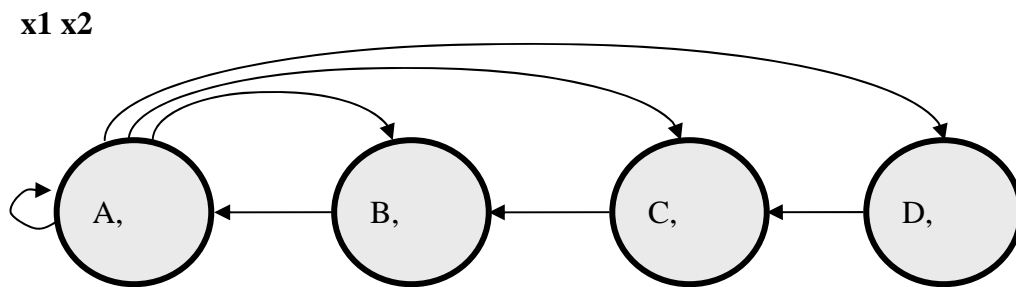
La rete impiega tre lampadine in fila per indicare quanti periodi mancano al termine dell'intervallo da misurare: le possibili configurazioni delle variabili d'uscita $z1, z2, z3$ sono dunque

- 000** quando mancano tre periodi,
- 100** quando mancano due periodi,
- 110** quando manca un periodo,
- 111** quando il tempo è scaduto.

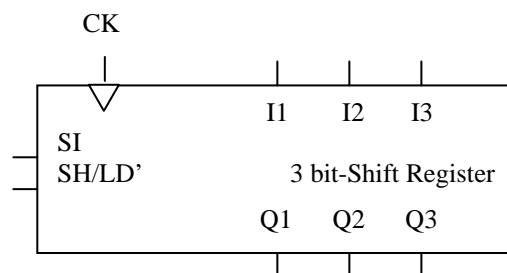
Il comportamento della rete è ridefinito **al termine di ogni misura** dal valore presente su due segnali d'ingresso $x1, x2$:

- 01** indica che occorre avviare e completare la misura di un intervallo di durata T ,
- 10** indica che occorre avviare e completare la misura di un intervallo di durata $2T$,
- 11** indica che occorre avviare e completare la misura di un intervallo di durata $3T$,
- 00** indica che la rete deve solo restare in attesa di una delle tre precedenti configurazioni.

DOMANDA N. 1 - Le transizioni di stato interno richieste alla rete sono indicate in figura. Adottando il modello di Moore, indicare opportunamente sul grafo le configurazioni di ingresso e d'uscita



DOMANDA N. 2 - Si deve basare la realizzazione della rete sul registro a scorrimento a 3 bit indicato in figura, facendo in modo che le variabili di stato presente coincidano con le variabili d'uscita.



Individuare la codifica degli stati interni necessaria.

	A	B	C	D
Q1Q2Q3				

DOMANDA N. 3 – *Individuare e giustificare il segnale che occorre connettere a SI*

DOMANDA N. 4 – *Individuare e giustificare la rete combinatoria che deve fornire il comando di SH/LD'*

DOMANDA N. 5 – *Individuare e giustificare i segnali che occorre connettere a I1,I2,I3.*