

ESERCIZIO 1 (pag.1)

Una rete sequenziale asincrona ha due ingressi C, X ed una uscita Z.

- I segnali C,X **non cambiano mai di valore contemporaneamente**.
- Il segnale C è **periodico**; nel seguito si deve assumere che ogni **periodo** inizi con C=1 e termini con C=0.
- In ogni periodo il segnale X cambia **al più una volta** il suo valore.

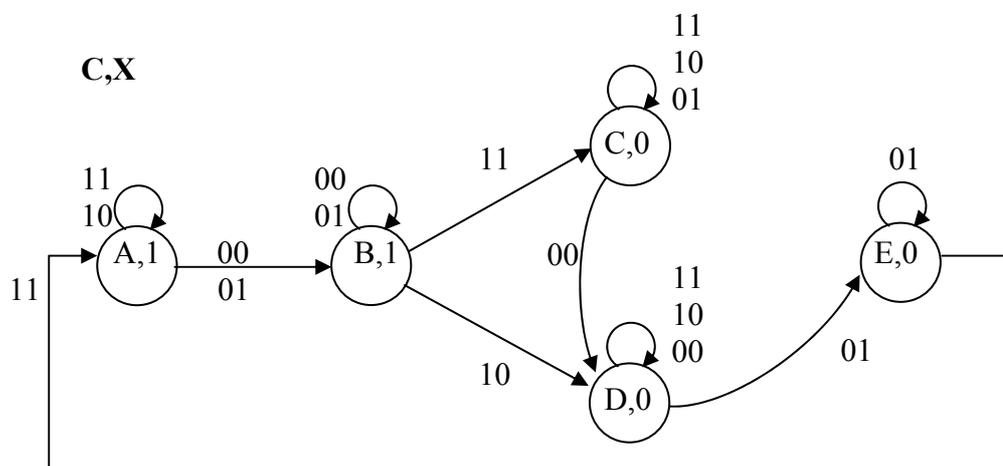
Compito della rete è l'individuare se in un periodo il segnale X presenta un fronte di salita; solo in tal caso nel periodo immediatamente successivo l'uscita Z deve assumere il valore 1.

DOMANDA N.1 (PUNTI 1) - Individuare le sei possibili sequenze d'ingresso in un generico periodo n ed indicare la corrispondente uscita nel successivo periodo n+1.

periodo n	periodo n+1
CX:	Z:
__ 10 - 00 __	__ 0 __
__ 11 - 01 __	__ 0 __
__ 10 - 11 - 01 __	__ 1 __
__ 10 - 00 - 01 __	__ 1 __
__ 11 - 10 - 00 __	__ 0 __
__ 11 - 01 - 00 __	__ 0 __

DOMANDA N.2 (PUNTI 1) – Qual è la minima distanza in periodi di C tra due periodi con uscita 1? **1** (il periodo che contiene il fronte di discesa di X necessario prima di un nuovo fronte di salita)

DOMANDA N.3 (PUNTI 3)- Completare il sottostante grafo degli stati secondo il modello di Moore.



ESERCIZIO 1 (pag.2)

DOMANDA N.4 (PUNTI 3) – Tracciare la tabella di flusso omettendo la funzione d'uscita ed individuare una codifica **non** ridondante priva di corse critiche: a tal fine è possibile avvalersi di transizioni multiple, con il vincolo però che ciascuna contenga **un solo stato instabile**.

Tracciare la tabella delle transizioni.

Tabella di flusso

stato	CX			
	00	01	11	10
A	B	B	A	A
B	B	B	C	D
C	D	C	C	C
D	D	E	D	D
E	-	E	A	-

stato futuro

Grafo delle adiacenze e mappa di codifica

y3	y1y2			
	00	01	11	10
0	A	B	D	E
1		C	X	

Tabella delle transizioni

y1y2y3	CX			
	00	01	11	10
A=000	010	010	000	000
001	---	---	---	---
C=011	111	011	011	011
B=010	010	010	011	110
E=100	---	100	000	---
101	---	---	---	---
X=111	110	---	---	---
D=110	110	100	110	110

DOMANDA N.5 (PUNTI 3) – Individuare l'espressione SP di Y2 che garantisce l'eliminazione a priori delle alee statiche e l'uso del minimo numero di gate con il minimo numero d'ingressi.

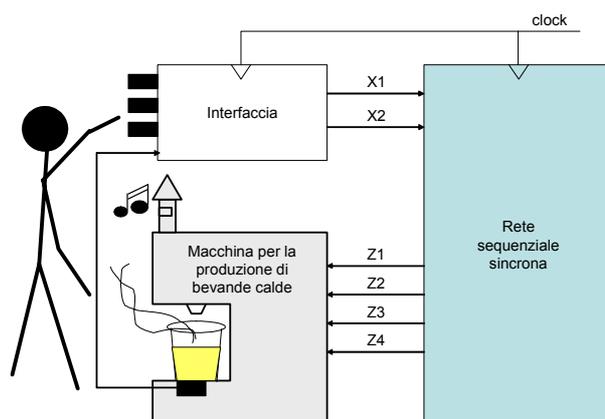
y1y2y3	CX			
	00	01	11	10
000	1	1	0	0
001	-	-	-	-
011	1	1	1	1
010	1	1	1	1
100	-	0	0	-
101	-	-	-	-
111	1	-	-	-
110	1	0	1	1

$$Y2 = C'y_1' + Cy_2 + C'X' + \underline{y_1y_2 + X'y_1} \quad \text{Anti alea}$$

ESERCIZIO 2 (pag.1)

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 fa 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.

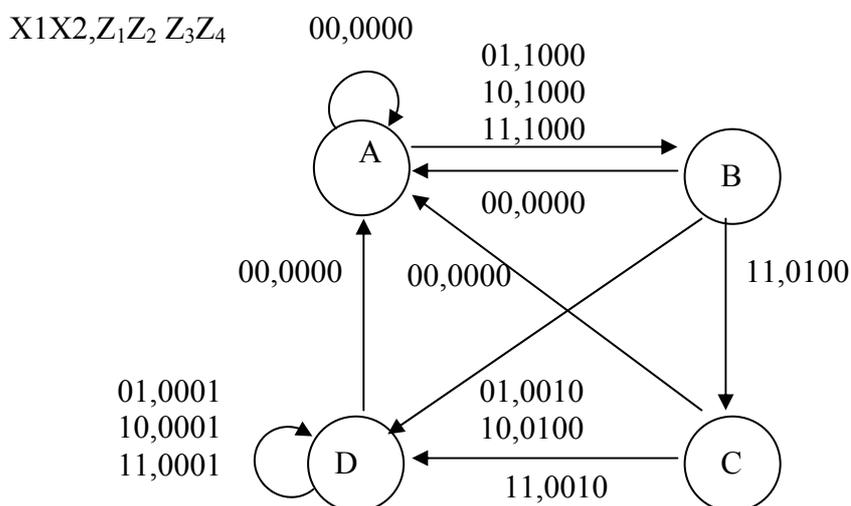
La configurazione d'ingresso 01 è generata quando l'utente richiede la produzione di un bicchiere di latte e permane finché non viene prelevato il prodotto.

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.

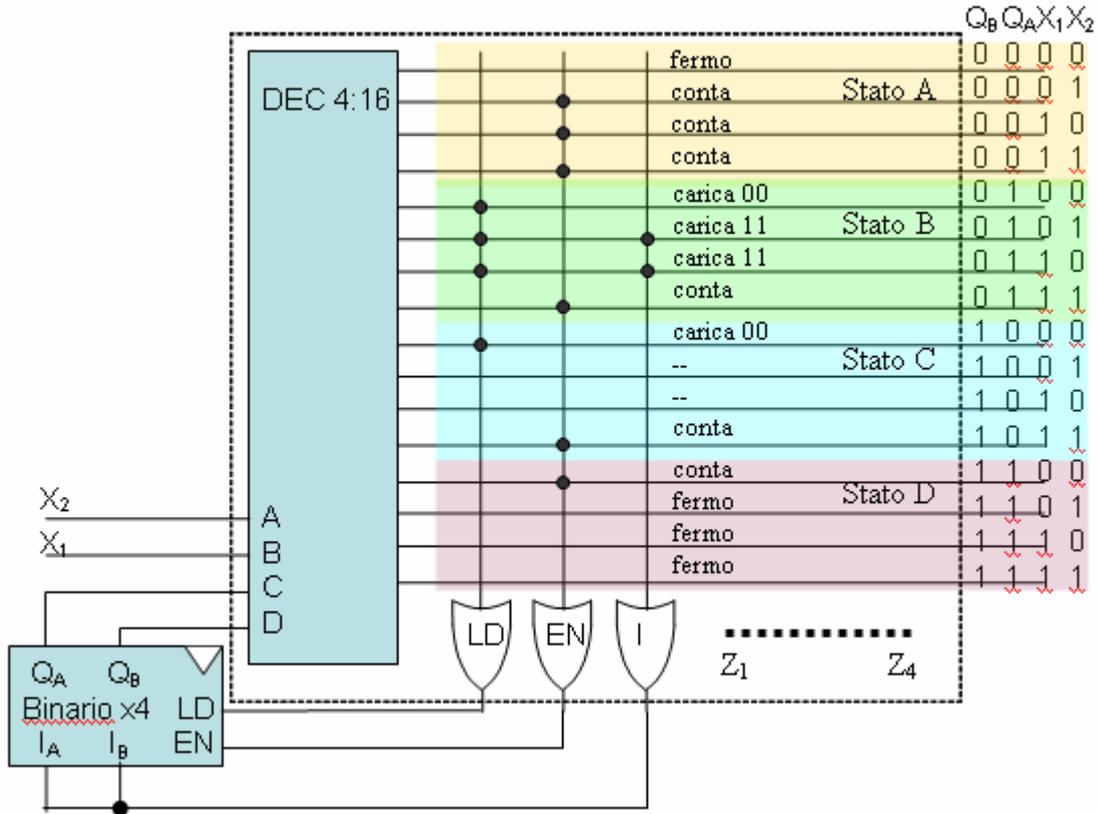
DOMANDA N. 1 (PUNTI 1) – Quale frequenza del clock minimizza il numero di stati della rete sequenziale sincrona? $T=2s \rightarrow f=0.5Hz$

DOMANDA N. 2 (PUNTI 3) – 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).



ESERCIZIO 2 (pag.2)

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



DOMANDA N. 3 (PUNTI 2) – Individuare una codifica degli stati che sfrutti il più possibile la logica di incremento disponibile all'interno del contatore e che consenta di “caricare” con il LD=1 le sole configurazioni 00 e 11 ($I_A = I_B$).

stato	QB	QA
A	0	0
B	0	1
C	1	0
D	1	1

DOMANDA N. 4 (PUNTI 3)- Programmare la ROM in modo da ottenere gli appropriati comandi EN, LD del contatore ed il dato I da caricare con LD=1.

DOMANDA N.5 (PUNTI 2) – Attribuito 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.

