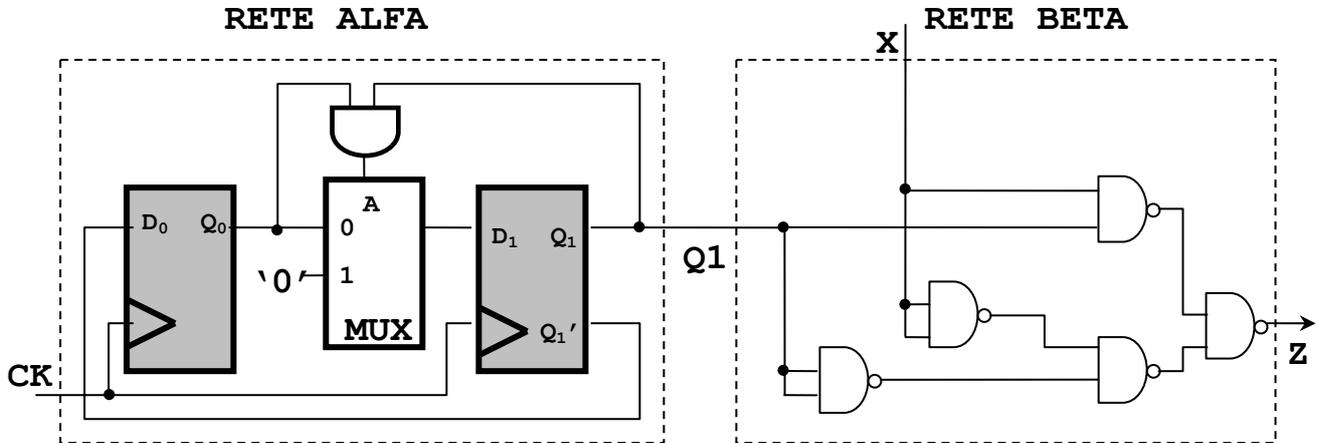


ESERCIZIO N. 1 – Pagina 1

Una macchina sequenziale **sincrona** riceve in ingresso il segnale X e produce in uscita il segnale Z secondo lo schema rappresentato in figura.



DOMANDA N. 1 (PUNTI 1) – Dire se la rete può derivare da un modello di Mealy o di Moore. Motivare la risposta basandosi unicamente sulla figura sopra.

Mealy, perché la funzione di uscita dipende dall'ingresso oltre che dallo stato della macchina

DOMANDA N. 2 (PUNTI 2) – Individuare le espressioni SP minime del segnale d'uscita (Z) e dello stato futuro (Q_0^{n+1} , Q_1^{n+1}). Dimostrare inoltre che la RETE BETA corrisponde ad una porta logica elementare e indicare quale.

$$Q_0^{n+1} = Q_1'$$

$$Q_1^{n+1} = (Q_1 Q_0)0 + (Q_1 Q_0)' Q_1 = Q_0 Q_1'$$

$$Z^n = (X \uparrow Q_1) \uparrow (X' \uparrow Q_1') = X Q_1 + X' Q_1' = X \equiv Q_1$$

DOMANDA N. 3 (PUNTI 2) – Tracciare la tabella delle transizioni e la tabella di flusso

$Q_1^n Q_0^n$	$X^n=0$	$X^n=1$
00	01,1	01,0
01	11,1	11,0
11	00,0	00,1
10	00,0	00,1

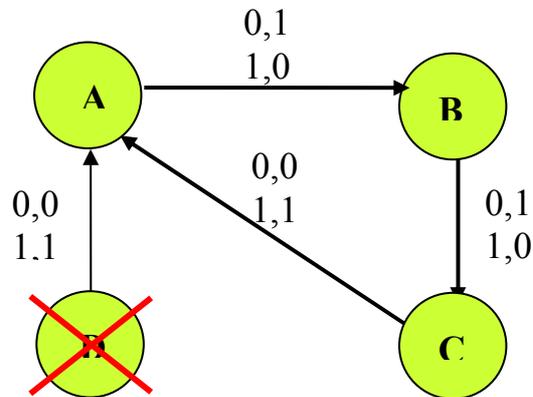
$Q_1^{n+1} Q_0^{n+1}, Z^n$

	$X^n=0$	$X^n=1$
A	B,1	B,0
B	C,1	C,0
C	A,0	A,1
D	A,0	A,1

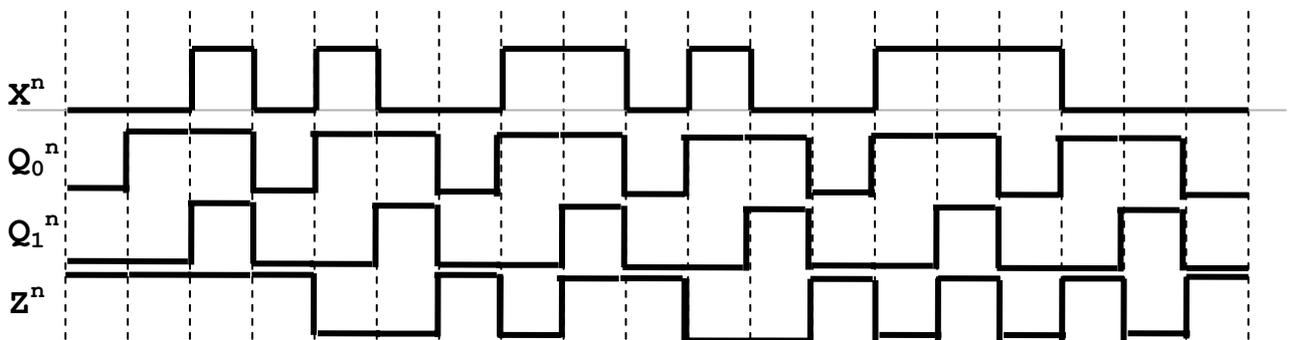
D non è raggiungibile

DOMANDA N. 4 (PUNTI 2) – Tracciare il grafo degli stati privato delle transizioni e degli stati non utili ai fini dell'analisi

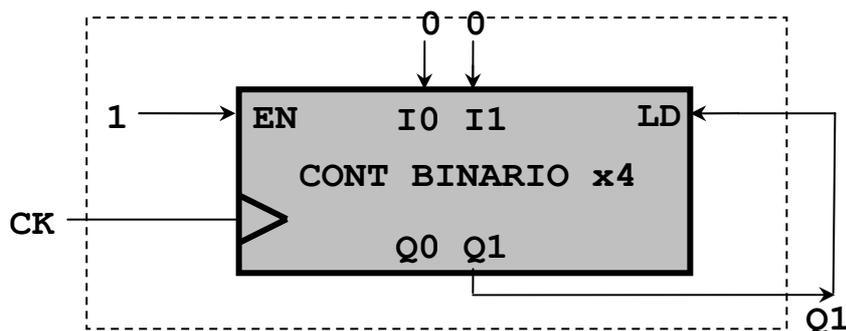
X,Z



DOMANDA N. 5 (PUNTI 2) – Data la seguente forma d'onda d'ingresso, indicare il valore dell'uscita Z^n e dello stato (Q_0^n , Q_1^n).



DOMANDA N. 6 (PUNTI 2) – Indicare quali segnali devono essere attribuiti a EN, I0, I1, LD al fine di ottenere con il circuito sottostante la RETE ALFA, utilizzando direttamente le costanti binarie e la variabile Q1 senza aggiungere ulteriori porte logiche.



La rete alfa/beta produce le stesse sequenze di uscita sia con la sequenza di stati 00-01-11 che con la sequenza 00-01-10.

Quest'ultima è l'unica realizzabile, come da figura, rispettando i vincoli imposti.

ESERCIZIO 2

Un lettore di musica digitale è dotato di un sistema per la regolazione del volume composto da tre pulsanti '+' e '-' e '■' e progettato in modo che: in posizione di riposo nessuno dei tre pulsanti risulti premuto ($- \blacksquare + = 000$) e in ogni istante al più possa essere premuto un solo pulsante. Non si consideri possibile il rilascio di un pulsante e la contemporanea pressione di un altro.



Progettare una rete sequenziale asincrona (RSA) con tre ingressi '+' e '-' e '■' e due uscite A e D, utilizzate per impartire i comandi di aumento (AD=10) o diminuzione (AD=01) del volume. Se non è in corso nessuna regolazione del volume e nessun pulsante è premuto oppure viene premuto il pulsante '■' deve essere mantenuto il volume impostato (AD=00).

Se non è in corso nessuna regolazione del volume, agendo sul pulsante '+' (rispettivamente '-'), deve essere attivato il comando di aumento (risp. diminuzione) del volume non appena il pulsante '+' (risp. '-') viene rilasciato. Il comando di aumento (risp. diminuzione) del volume viene disattivato mediante le seguenti due modalità: agendo nuovamente sul pulsante '+' (risp. '-') non appena questo viene rilasciato oppure agendo sul pulsante '■' non appena questo viene premuto.

Infine, se viene premuto il pulsante '-' (risp. '+') mentre è in corso una fase di aumento (risp. diminuzione) del volume deve essere immediatamente interrotto l'aumento (risp. diminuzione) del volume e deve essere impartito il comando di diminuzione (risp. aumento) del volume non appena il pulsante '-' (risp. '+') viene rilasciato.

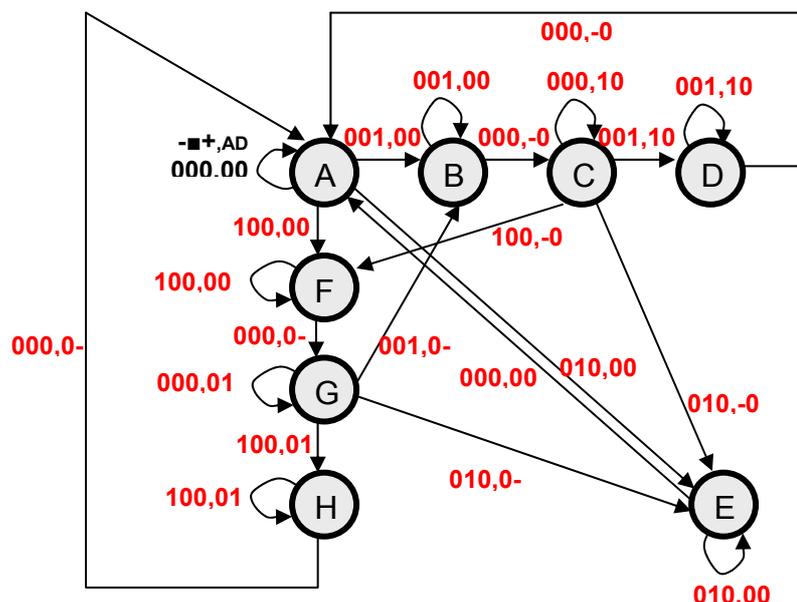
DOMANDA N.1 (PUNTI 1)

Indicare quanti sono i simboli che compongono l'alfabeto di ingresso: 4 (000, 100, 010, 001)

La codifica dell'alfabeto di ingresso è ridondante? SI NO

DOMANDA N.2 (PUNTI 4)

Completare il grafo primitivo utilizzando il modello di Mealy



DOMANDA N.3 (PUNTI 2)

Completare la tabella di flusso e indicare le coppie di stati equivalenti

Stato \ -■+	000	100	010	001
A	A,00	F,00	E,00	B,00
B	C,-0	-,--	-,--	B,00
C	C,10	F,-0	E,-0	D,10
D	A,-0	-,--	-,--	D,10
E	A,00	-,--	E,00	-,--
F	G,0-	F,00	-,--	-,--
G	G,01	H,01	E,0-	B,0-
H	A,0-	H,01	-,--	-,--

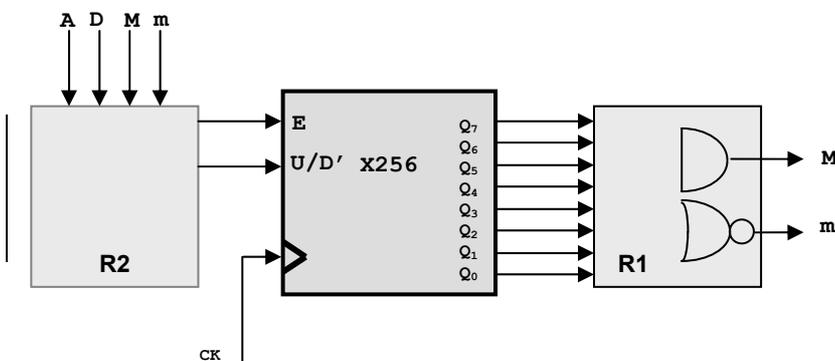
Coppie di stati equivalenti: {A,E} e {D,H}

DOMANDA N.4 (PUNTI 2)

Il volume del suono è codificato dal numero binario fornito dalle uscite Q[7..0] di un contatore binario modulo 256 dotato di comandi di enable (EN) e up/down (U/D'). Scrivere le espressioni dei segnali M e m che indicano con il valore 1, rispettivamente, il raggiungimento del volume massimo (M) e minimo (m); indicare all'interno del blocco R1 la loro realizzazione che consente di minimizzare il numero di gate NOT.

$$M = Q_7 \cdot Q_6 \cdot Q_5 \cdot Q_4 \cdot Q_3 \cdot Q_2 \cdot Q_1 \cdot Q_0$$

$$m = (Q_7 + Q_6 + Q_5 + Q_4 + Q_3 + Q_2 + Q_1 + Q_0)'$$

**DOMANDA N.5 (PUNTI 2)**

Individuare le espressioni minime SP dei segnali E e U/D' del contatore che consentono di impostare il volume in base alle uscite AD della RSA e di inibirne la modifica nel caso in cui venga raggiunto il valore massimo (risp. minimo) consentito.

