

ESERCIZIO 1, pagina 1

Il Controllo di un cancello elettrico “a scomparsa” è affidato ad una macchina sequenziale asincrona con tre segnali d’ingresso (S, T, P) e due segnali d’uscita (A, C).

- S=1 indica che il cancello è o completamente chiuso, o completamente aperto.
- T è un telecomando: T=1 ordina al Controllo o di mantenere il cancello completamente aperto se lo è già, o di portarlo fino a questa posizione.
- P è un rilevatore di presenza ostacoli sulla soglia: P=1 ordina al Controllo o di mantenere il cancello completamente aperto se lo è già, o di portarlo fino a questa posizione.
- L’assenza di ordini da parte di T e di P quando il cancello è completamente aperto impone al Controllo di avviare immediatamente la procedura di chiusura.
- La configurazione d’uscita A=1,C=0 fa muovere il cancello nella direzione di apertura.
- La configurazione d’uscita A=0,C=1 fa muovere il cancello nella direzione di chiusura.
- La configurazione d’uscita A=0,C=0 deve essere impiegata dal Controllo per mantenere il cancello fermo nelle posizioni di completamente chiuso e di completamente aperto.

DOMANDA N.1 (PUNTI 1) – Individuare l’espressione di un segnale X da usare in ingresso al Controllo al posto dei due segnali T e P. X=1 deve imporre di portare o di mantenere il cancello nella posizione di completamente aperto.

$$X = T + P$$

DOMANDA N.2 (PUNTI 4) – Specificare il comportamento del Controllo nella sottostante tabella di flusso T1 **non primitiva**, mettendo **quattro** condizioni d’indifferenza sullo stato futuro dettate dai seguenti vincoli:

- X, S non possono modificare il loro valore contemporaneamente,
- S non può modificare il suo valore se A = C = 0.

Compito dello stato interno	TAB T1				
	stato pr.	X, S			
		00	01	11	10
Mantiene il cancello chiuso finché X=0	1	-	1,00	2,-0	-
Avvia l’apertura con o dopo X=1	2	3,10	2,10	2,10	3,10
Completa l’apertura e la mantiene se X=1	3	3,10	4,01	3,00	3,10
Avvia la chiusura solo se X=0	4	5,01	4,01	3,00	-
Completa la chiusura solo se X=0	5	5,01	1,0-	-	3,10

stato futuro, A C

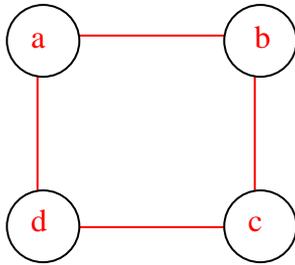
DOMANDA N.3 (PUNTI 1,5) - Individuare la tabella di flusso T2 di un automa che impiega solo quattro stati per fornire lo stesso comportamento di T1. Specificare **opportunamente** l’unica condizione d’indifferenza rimasta.

Stati corrispondenti in T1	TAB T2				
	stato pr.	X, S			
		00	01	11	10
1,5	a	a,01	a,00	b,-0	c,10
2	b	c,10	b,10	b,10	c,10
3	c	c,10	d,01	c,00	c,10
4	d	a,01	d,01	c,00	c,10

stato futuro, A C

ESERCIZIO 1, pagina 2

DOMANDA N.4 (PUNTI 1,5) – Tracciare il grafo delle adiacenze di T2. Individuare una codifica degli stati interni non ridondante e priva di corse critiche. Tabulare la funzione di aggiornamento dello stato interno.



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

stato	y1 y2	X, S			
		00	01	11	10
	00	00	00	01	11
	01	11	01	01	11
	11	11	10	11	11
	10	00	10	11	11
		Y1 Y2			

DOMANDA N.5 (PUNTI 3) – Individuare le espressioni SP di Y1 e di Y2 che garantiscono, nell'ordine, l'eliminazione delle alee statiche, il minimo numero di gate ed il minimo numero di connessioni.

y1y2	X, S			
	00	01	11	10
00	0	0	0	1
01	1	0	0	1
11	1	1	1	1
10	0	1	1	1

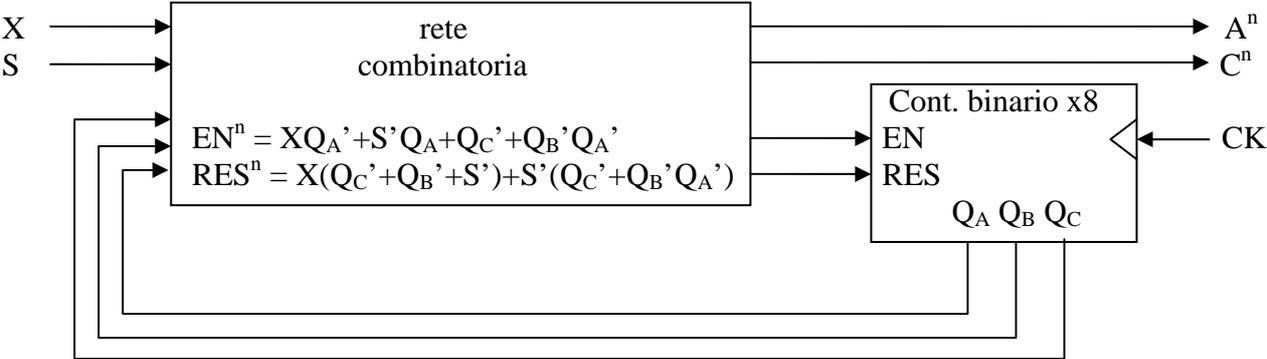
Y1 =

y1y2	X, S			
	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	1	1	1	1
11	1	0	1	1
10	0	0	1	1

Y2 =

ESERCIZIO 2, pagina 1

Il Controllo di un cancello elettrico “a scomparsa” ha i due ingressi X, S e le due uscite A, C definiti nell’ esercizio precedente. Nel caso in esame il Controllo è una rete sincrona e la retroazione è affidata ad un contatore binario x8 dotato di un comando di incremento (EN) e di un comando di azzeramento (RES). In figura sono indicate le espressioni che descrivono i valori assunti da EN, RES in un generico intervallo di clock. Per non rendere troppo oneroso il lavoro di analisi, i valori di A e di C sono già stati inseriti nella tabella delle transizioni prevista alla DOMANDA N.2.



DOMANDA N.1 (PUNTI 1) – Riportare le valutazioni di EN, RES sulla mappa.

		X S				
	Q_C^n	$(Q_B Q_A)^n$	00	01	11	10
0	00	11	10	11	11	
	01	11	10	11	11	
	11	11	10	11	11	
	10	11	10	11	11	
1	00	11	10	11	11	
	01	10	00	01	11	
	11	10	00	00	11	
	10	00	00	10	11	
		$(EN, RES)^n$				

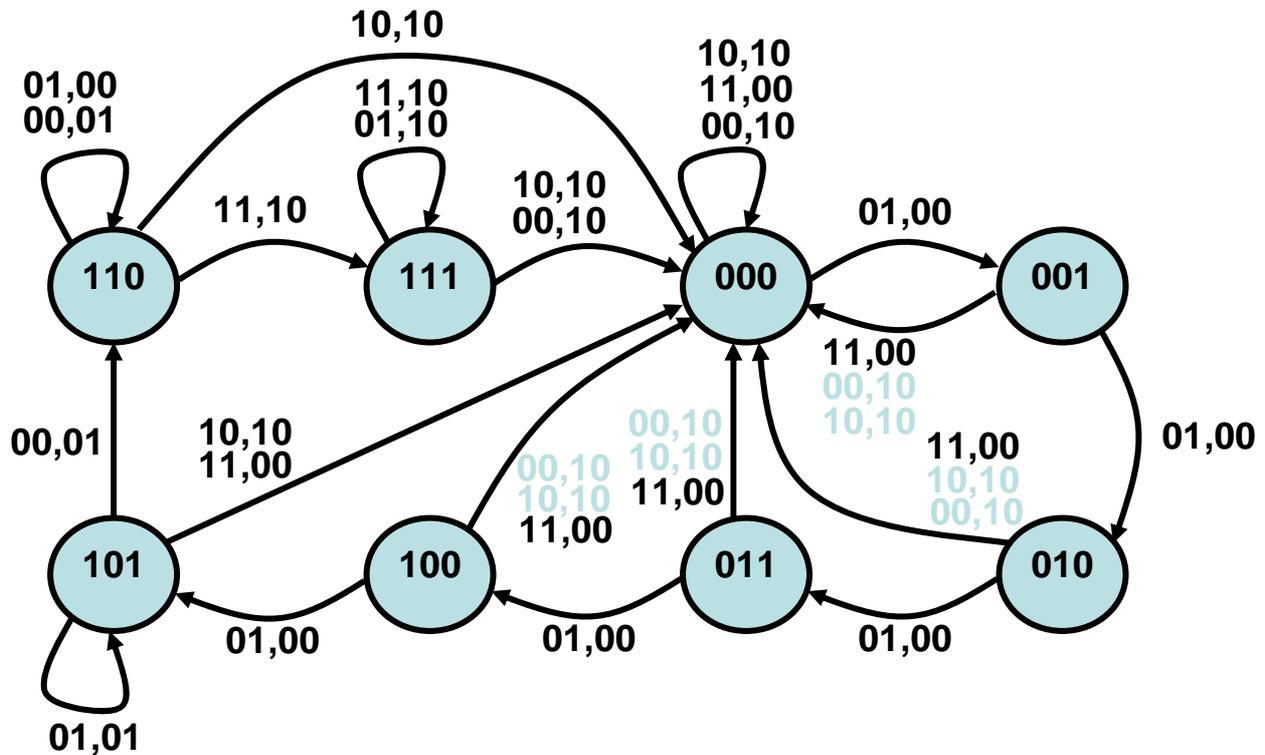
DOMANDA N.2 (PUNTI 3) – Completare la tabella delle transizioni.

		X S			
	$(Q_C Q_B Q_A)^n$	00	01	11	10
	000	000,10	001,00	000,00	000,10
	001	000,10	010,00	000,00	000,10
	011	000,10	100,00	000,00	000,10
	010	000,10	011,00	000,00	000,10
	100	000,10	101,00	000,00	000,10
	101	110,01	101,01	000,00	000,10
	111	000,10	111,10	111,10	000,10
	110	110,01	110,00	111,10	000,10
		$(Q_C Q_B Q_A)^{n+1}, (A C)^n$			

ESERCIZIO 2, pagina 2

DOMANDA N.3 (PUNTI 2) – Eliminare da T3 le transizioni “impossibili”: se in un intervallo viene fornito al cancello il comando $A=C=0$, è impossibile che nell’intervallo successivo si verifichi una variazione di S.

Completare il grafo degli stati (in figura le configurazioni si riferiscono, nell’ordine, a $Q_C Q_B Q_A$)



DOMANDA N.4 (PUNTI 2) – Evidenziare anche su T3 le condizioni di stabilità. Confrontando T3 e T2 (ESERCIZIO 1), fornire le seguenti precisazioni.

- allo stato **a** di TAB T2 corrisponde lo stato 110 di TAB T3
- allo stato **b** di TAB T2 corrisponde lo stato 111 di TAB T3
- allo stato **c** di TAB T2 corrisponde lo stato 000 di TAB T3
- allo stato **d** di TAB T2 corrisponde lo stato 101 di TAB T3

I restanti stati di TAB T3 sono utilizzati per

tenere completamente aperto il cancello per 5 T₀ anche se X=0, S=1

DOMANDA N.5 (PUNTI 2) – Si deve aggiungere un’ulteriore prestazione: una lampada, di norma **spenta**, deve pulsare con periodo $2T_0$ per tutto il tempo in cui il cancello non è mantenuto chiuso. Completare lo schema logico che consente di ottenere questa prestazione.

riconoscimento di cancello
non mantenuto chiuso

$$EN = (X' \cdot S \cdot Q_C \cdot Q_B \cdot Q_A)'$$

aggiornamento dello
stato della lampada

$$D = EN \cdot Q'$$

