

ESERCIZIO N. 1 – Pagina 1

Una rete sequenziale asincrona (RSA) deve controllare l'inserimento automatico delle marce in una automobile. La rete è dotata di 3 segnali di ingresso **D**, **M**, **m** e 3 segnali di uscita **M1**, **M0**, **L**.

Le uscite **M1**, **M0** comandano l'inserimento di tre posizioni di marcia; la prima **I** (**M1M0=01**), la seconda **II** (**M1M0=11**), ed una condizione **N** (**M1M0=00**) nella quale l'albero motore è disconnesso dalla trasmissione.

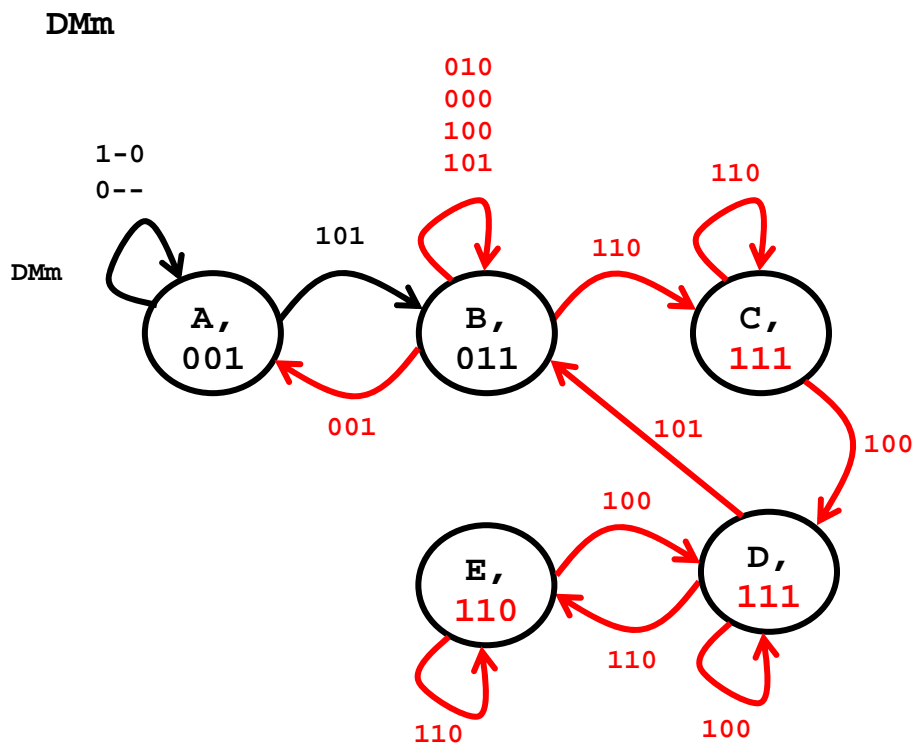
L'uscita **L** agisce su una valvola che riduce (**L=0**) o mantiene (**L=1**) la normale erogazione del carburante. L'erogazione del carburante deve essere ridotta sola se si è in **II** marcia e viene segnalato un numero di giri superiore al valore massimo consentito.

La centralina elettronica dell'automobile fornisce i due ingressi **M** e **m** della RSA: il segnale **M=1** indica che il numero di giri del motore è superiore al valore massimo ed è quindi necessario passare alla marcia superiore mentre il segnale **m=1** indica che il numero di giri è inferiore a quello minimo ed è necessario passare alla marcia inferiore. Dopo un cambio di marcia, **gli ingressi M ed m assumono sempre il valore 00** prima che possa essere nuovamente segnalato un numero di giri del motore inferiore o superiore al valore prefissato.

L'ingresso **D** è generato da una leva di comando presente all'interno della macchina. Fintantoché **D=0**, la rete sequenziale asincrona deve imporre alla marcia la condizione di riposo **N**, indipendentemente dal valore degli altri segnali di ingresso. Una volta che **D** sia stato portato a 1, la rete asincrona esamina anche gli altri ingressi **M** e **m** per decidere se occorre inserire la **I** o la **II**. In particolare, per motivi di sicurezza, l'inserimento della **I** dalla marcia **N** deve essere comandato solo se si ha **M=0** e **m=1**. Il segnale **D** può assumere di nuovo il valore **0** solo quando la marcia è la **I**: il ritorno alla marcia **N** avviene però solo se si ha **M=0** e **m=1**.

*Per ipotesi i segnali possono variare uno solo per volta, i due segnali **M** e **m** non possono essere mai attivi contemporaneamente.*

DOMANDA N.1 (PUNTI 4) – Tracciare il grafo degli stati secondo il modello di Moore (uscite: **M1M0L**).



ESERCIZIO N. 1 – Pagina 2

DOMANDA N.2 (PUNTI 1) – Scrivere la tabella di flusso.

s/DMm	000	001	011	010	100	101	111	110	M1M0L
A	A	A	-	A	A	B	-	A	001
B	B	-	-	B	B	B	-	C	011
C	-	-	-	-	D	- (B)	-	C	111
D	-	-	-	-	D	B	-	E	111
E	-	-	-	-	D	- (B)	-	E	110

S

DOMANDA N.3 (PUNTI 3)– Individuare una codifica degli stati che consenta di evitare corse critiche evidenziando, nella tabella precedente, le modifiche che è necessario apportare.

		S_1S_0			
S_2		00	01	11	10
0		A	B	C	
1			E	D	

S

DOMANDA N.5 (PUNTI 2) – Eseguire la sintesi **PS** delle uscite M1, M0 e L.

		S_1S_0			
S_2		00	01	11	10
0		0	0	1	-
1		-	1	1	-

$$M1 = S_2 + S_1$$

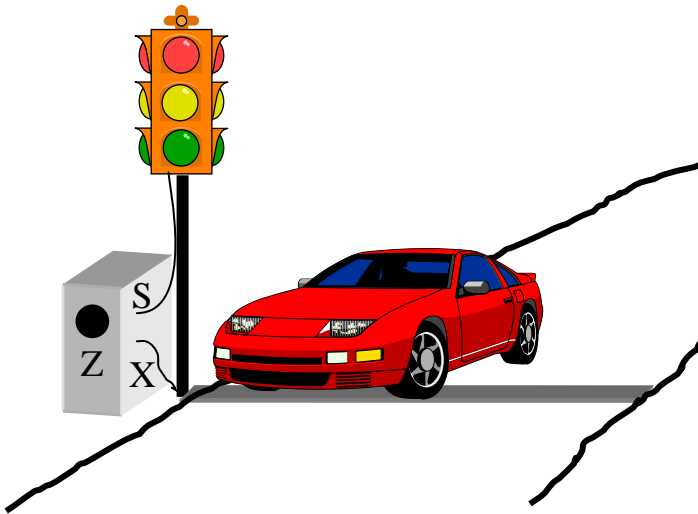
		S_1S_0			
S_2		00	01	11	10
0		0	1	1	-
1		-	1	1	-

$$M0 = S_0$$

		S_1S_0			
S_2		00	01	11	10
0		1	1	1	-
1		-	0	1	-

$$L = S_2' + S_1$$

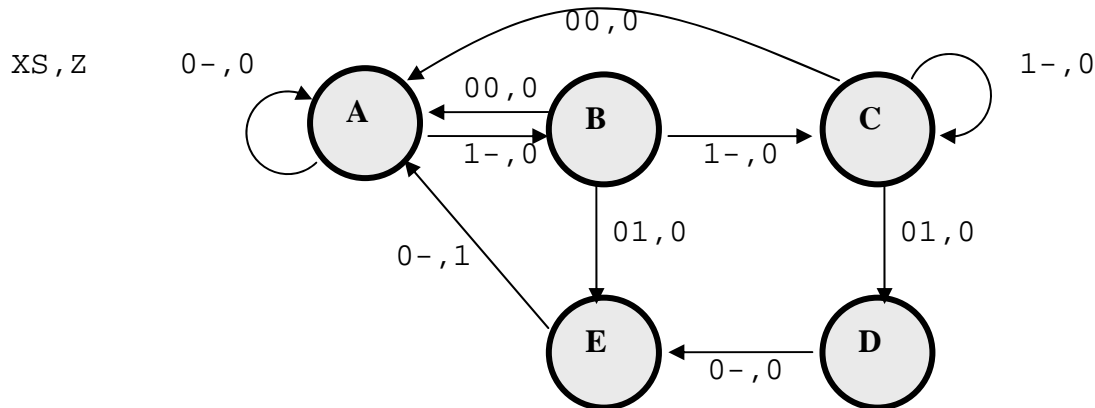
ESERCIZIO N. 2, pagina 1



Un rilevatore di infrazioni semaforiche ha il compito di scattare una fotografia ai veicoli che passano in presenza di semaforo rosso. Il rilevatore è composto da una macchina sincrona che ha due ingressi S e X. S indica lo stato del semaforo: S=1 se il semaforo è rosso, S=0 altrimenti. X è un segnale sincrono che campiona con il clock della macchina digitale la presenza di un veicolo sotto la linea del semaforo. L'uscita Z della macchina fornisce il comando per scattare la foto della targa. Si deve progettare la macchina digitale che rileva un'infrazione **se e solo se il semaforo è rosso nel ciclo in cui viene rilevato il termine del passaggio del veicolo sul sensore**. Per ottenere fotografie a fuoco delle targhe si deve scattare la foto dopo un periodo di clock dal **passaggio della coda del veicolo** se il veicolo impiega un solo periodo di clock ad attraversare completamente il sensore, dopo due periodi se il veicolo impiega due o più periodi di clock. Si assuma che il clock della macchina sincrona sia tale che il sensore rileva sicuramente il passaggio di una macchina e che la distanza tra due veicoli sia tale che il sensore campioni il valore '0' per almeno tre periodi consecutivi di clock.

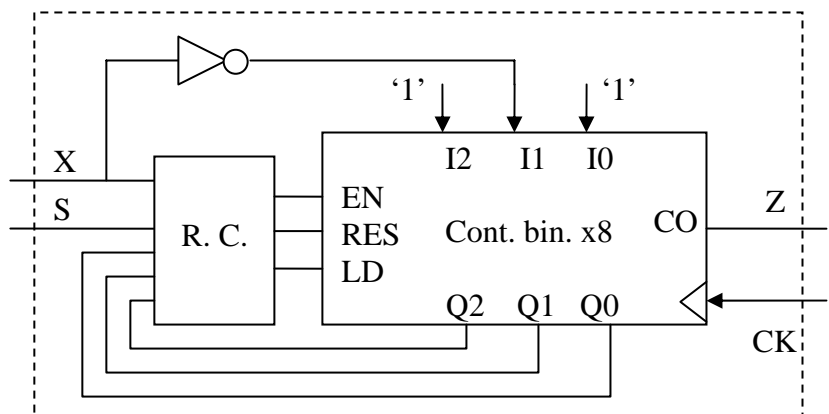
termine del passaggio del veicolo sul sensore. Per ottenere fotografie a fuoco delle targhe si deve scattare la foto dopo un periodo di clock dal **passaggio della coda del veicolo** se il veicolo impiega un solo periodo di clock ad attraversare completamente il sensore, dopo due periodi se il veicolo impiega due o più periodi di clock. Si assuma che il clock della macchina sincrona sia tale che il sensore rileva sicuramente il passaggio di una macchina e che la distanza tra due veicoli sia tale che il sensore campioni il valore '0' per almeno tre periodi consecutivi di clock.

DOMANDA N.1 (PUNTI 3) – Completare il grafo degli stati non primitivo.



DOMANDA N.2 (PUNTI 3) – Si vuole utilizzare lo schema in figura per realizzare la macchina. Identificare una codifica degli stati compatibile.

Stato	Q ₂ Q ₁ Q ₀
A	000
B	001
C	101
D	110
E	111



ESERCIZIO N. 2, pagina 2

DOMANDA N.3 (PUNTI 2) – Completare la tabella che descrive il comportamento della R. C.

X S				
$Q_2 Q_1 Q_0$	00	01	11	10
000	-1-,0	-1-,0	100,0	100,0
001	-1-,0	-01,0	-01,0	-01,0
011	-	-	-	-
010	-	-	-	-
100	-	-	-	-
101	-1-,0	100,0	000,0	000,0
111	100,0	100,0	-	-
110	100,0	100,0	-	-

EN, RES, LD

DOMANDA N.4 (PUNTI 2) – Individuare le espressioni minime SP di EN, RES e LD.

X S				
$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	-	-	1	1
01	-	-	-	-
11	-	-	-	-
10	-	-	-	-

$Q_2 = 0$

X S				
$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	-	-	-	-
01	-	1	0	0
11	1	1	-	-
10	1	1	-	-

$Q_2 = 1$

$$EN = Q_2' + X'$$

X S				
$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	1	1	0	0
01	1	0	0	0
11	-	-	-	-
10	-	-	-	-

$Q_2 = 0$

X S				
$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	-	-	-	-
01	1	0	0	0
11	0	0	-	-
10	0	0	-	-

$Q_2 = 1$

$$RES = Q_1'Q_0'X' + Q_1'X'S'$$

X S				
$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	-	-	0	0
01	-	1	1	1
11	-	-	-	-
10	-	-	-	-

$Q_2 = 0$

X S				
$Q_1 Q_0$	00	01	11	10
00	-	-	-	-
01	-	0	0	0
11	0	0	-	-
10	0	0	-	-

$Q_2 = 1$

$$LD = Q_2'Q_0$$