

### 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.

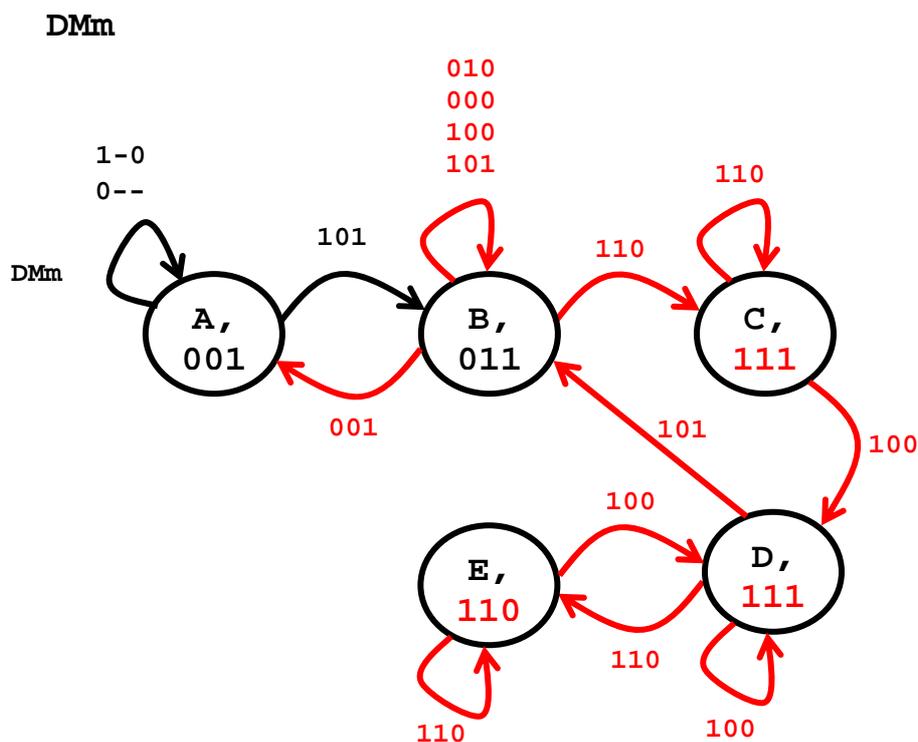
L'uscita **L** agisce su una valvola che riduce (**L=0**) o mantiene (**L=1**) la normale erogazione del carburante. L'erogazione del carburante deve essere ridotta sola se si è in **II** marcia e viene segnalato un numero di giri superiore al valore massimo consentito.

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
<b>A</b>	<b>A</b>	<b>A</b>	-	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	-	<b>A</b>	<b>001</b>
<b>B</b>	<b>B</b>	-	-	<b>B</b>	<b>B</b>	<b>B</b>	-	<b>C</b>	<b>011</b>
<b>C</b>	-	-	-	-	<b>D</b>	- ( <b>B</b> )	-	<b>C</b>	<b>111</b>
<b>D</b>	-	-	-	-	<b>D</b>	<b>B</b>	-	<b>E</b>	<b>111</b>
<b>E</b>	-	-	-	-	<b>D</b>	- ( <b>B</b> )	-	<b>E</b>	<b>110</b>

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
<b>0</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	
<b>1</b>			<b>E</b>	<b>D</b>	

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
<b>0</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	-
<b>1</b>		-	<b>1</b>	<b>1</b>	-

$$M1 = S_2 + S_1$$

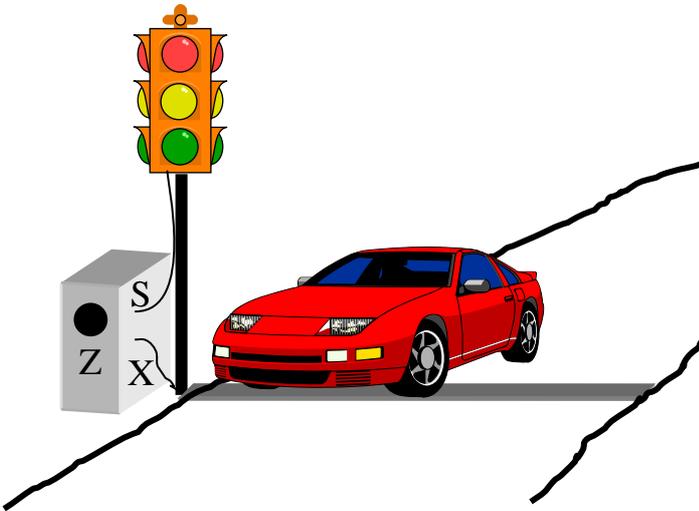
		$S_1S_0$			
$S_2$		00	01	11	10
<b>0</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-
<b>1</b>		-	<b>1</b>	<b>1</b>	-

$$M0 = S_0$$

		$S_1S_0$			
$S_2$		00	01	11	10
<b>0</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-
<b>1</b>		-	<b>0</b>	<b>1</b>	-

$$L = S_2' + S_1$$

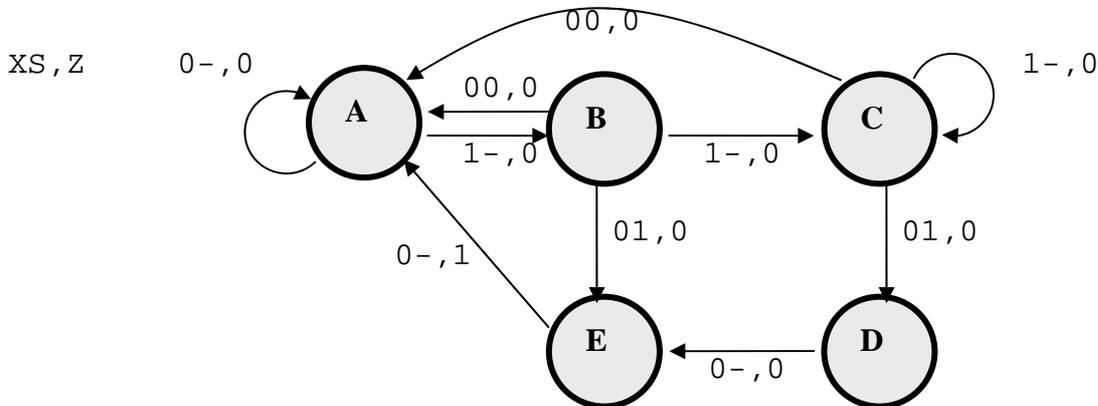
**ESERCIZIO N. 2, pagina 1**



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.

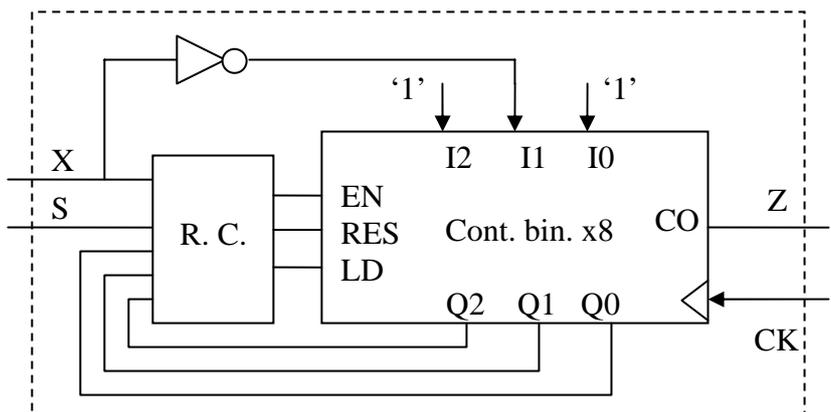
**termine del passaggio del veicolo sul sensore.** Per ottenere fotografie a fuoco delle targhe si deve scattare la foto dopo un periodo di clock dal **passaggio della coda del veicolo** se il veicolo impiega un solo periodo di clock ad attraversare completamente il sensore, dopo due periodi se il veicolo 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 <sub>2</sub> Q <sub>1</sub> Q <sub>0</sub>
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	-	-

$Q_2 = 1$

$$LD = Q_2'Q_0$$