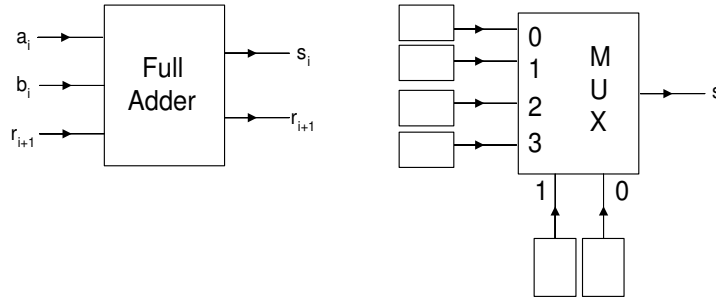


## Compitino di sistemi di elaborazione 5 aprile 2003

**Esercizio 1** Realizzare la funzione combinatoria che calcola il risultato  $s_i$  di un full adder ad 1 bit, utilizzando un multiplexer 4x1 (Riempire le caselle nella figura di destra).



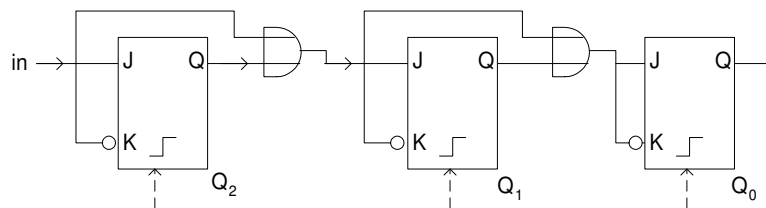
**Esercizio 2** Data la macchina di Mealy illustrata dalla seguente tabella di flusso, scrivere la tabella di flusso della macchina minima equivalente e (a partire dalla macchina minima) scrivere la tabella di flusso della macchina simile.

	$X_1$	$X_2$	$X_3$
$a$	$d, 0$	$e, 1$	$f, 0$
$b$	$d, 0$	$c, 1$	$f, 0$
$c$	$b, 1$	$c, 0$	$b, 0$
$d$	$a, 1$	$b, 1$	$c, 1$
$e$	$b, 1$	$e, 0$	$a, 0$
$f$	$a, 1$	$f, 0$	$c, 0$

	$X_1$	$X_2$	$X_3$

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$Z$

**Esercizio 3** Si consideri un registro a tre bit realizzato secondo il seguente modello circuitale:



supponendo che il contenuto del registro sia  $Q_2Q_1Q_0 = 000$  nell'istante immediatamente successivo all'ultimo fronte in salita del clock, e che a partire da tale istante si presenti all'ingresso in la sequenza 100, dire qual'è il contenuto del registro alla fine della sequenza. N.B. Tutti i flip-flop sono impulsati dallo stesso clock.

**Esercizio 4** Disegnare il grafo di una macchina minima di Moore che tre possibili stati d'ingresso  $A$ ,  $B$  e  $C$  e due stati d'uscita  $0$   $1$ . La macchina produce in uscita  $1$  quando riconosce le sequenze del tipo  $AC^{2n+1}B$  con  $n$  intero,  $n \geq 0$ , e  $0$  altrimenti. La macchina quindi riconosce le sequenze che iniziano con una  $A$ , sono seguite da un numero dispari di  $C$  e che finiscono con  $B$ .

4.1 La macchina può funzionare in modo asincrono?  
(Barrare la risposta giusta)

$\overline{S\dot{I}}$	$\overline{NO}$
-----------------------	-----------------

**Esercizio 5** Data la seguente tabella di flusso:

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$Z$
$a$	$a$	$a$	$b$	$d$	$Z_2$
$b$	$b$	$d$	$b$	$a$	$Z_1$
$c$	$b$	$b$	$c$	$a$	$Z_1$
$d$	$c$	$d$	$b$	$d$	$Z_3$

5.1 Data la sequenza di stati d'ingresso:

$$X_4 X_3 X_2 X_1$$

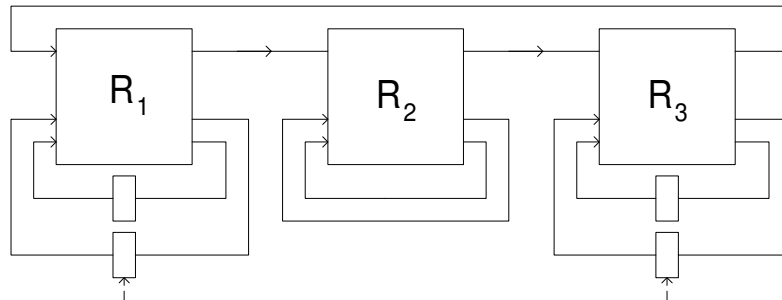
a partire dallo stato  $c$ , definire la sequenza di uscite della rete sia nel caso di funzionamento sincrono che asincrono.

5.2 Supponendo che la macchina funzioni in modo asincrono e che la codifica degli stati sia la seguente:  $a \rightarrow 00$ ,  $b \rightarrow 01$ ,  $c \rightarrow 11$ ,  $d \rightarrow 10$ , dire se le seguenti transizioni portano a delle corse ed eventualmente specificare se sono critiche:

Transizione	CORSA		CRITICA	
da $X_2$ a $X_1$ nello stato $01$	$\overline{S\dot{I}}$	$\overline{NO}$	$\overline{S\dot{I}}$	$\overline{NO}$
da $X_1$ a $X_2$ nello stato $01$	$\overline{S\dot{I}}$	$\overline{NO}$	$\overline{S\dot{I}}$	$\overline{NO}$
da $X_3$ a $X_4$ nello stato $11$	$\overline{S\dot{I}}$	$\overline{NO}$	$\overline{S\dot{I}}$	$\overline{NO}$
da $X_4$ a $X_3$ nello stato $10$	$\overline{S\dot{I}}$	$\overline{NO}$	$\overline{S\dot{I}}$	$\overline{NO}$

**5.3** Supponiamo di implementare la rete (sincrona) usando flip-flop JK come elementi di registro, utilizzando la codifica degli stati sopra riportata, e indicando le variabili di stato con  $y_1$  e  $y_2$ . Fornire l'espressione (in forma minima SP) degli ingressi del flip-flop JK che memorizza la variabile di stato piú significativa ( $y_1$ ).

**Esercizio 6** Dato il sistema di reti illustrato nella figura seguente:



dove le reti  $R_1$  e  $R_3$  sono reti sincronizzate di Moore, e  $R_2$  é una rete asincrona normale. Tutte e tre le reti hanno tempo di attraversamento massimo pari a  $\Delta$ .

**6.1** Dire se il sistema può funzionare e, nel caso esistano, le condizioni necessarie al suo funzionamento.

**6.2** Se il sistema può funzionare, qual'é il suo tempo di ciclo minimo?