

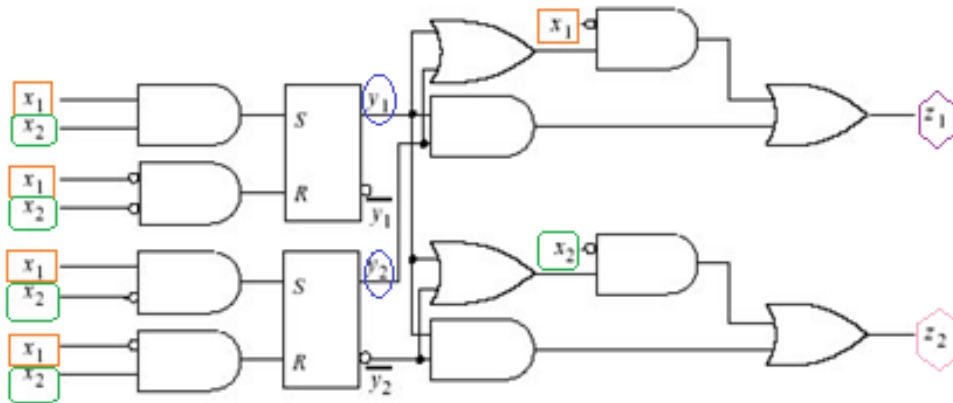
ANALISI DI RETI SEQUENZIALI

Solitamente l'obiettivo di un progetto di una rete sequenziale è quello di arrivare allo schema elettrico che soddisfa la consegna, in questo caso invece si ribaltano le fasi di progetto:

Si parte dallo schema elettrico per arrivare a completare

1. **tabella delle uscite**
2. **mappa delle transizioni**
3. **equazioni di funzionamento**
4. **mappa degli stati**
5. **diagramma degli stati**

Il seguente circuito presenta due ingressi x_1 e x_2 , due uscite z_1 e z_2 , due latch di tipo S-R le cui uscite sono qui chiamate y_1 e y_2 .



1. Le uscite z_1 e z_2 della rete sono una funzione **combinatoria** sia degli ingressi (x_1 , x_2) sia delle uscite dei latch (y_1 , y_2), e possono pertanto essere descritte con i metodi delle reti combinatorie.

$$z_1 = (y_1 y_2) + (!x_1 (y_1 + y_2))$$

$$z_2 = (!x_2 (y_1 + !y_2)) + (y_1 !y_2)$$

da cui (per sostituzione) si può ricavare la **tabella/mappa delle uscite**

$x_1 \ x_2$					
		00	01	11	10
$y_1 \ y_2$	00	01	00	00	01
	01	10	10	00	00
	11	11	10	10	11
	10	11	11	01	01



- Considerando tutte le combinazioni degli ingressi x_1, x_2 e delle uscite attuali $y_1(t), y_2(t)$, utilizzando la Tavola di Verità del latch SR, si può costruire la **Mappa delle transizioni per le uscite future** $Y_1(t+1), Y_2(t+1)$. Si tratta di tabelle nelle quali:
 - gli indici delle colonne sono tutte le combinazioni degli ingressi $x_1 x_2$
 - gli indici delle righe sono tutte le combinazioni degli stati presenti $y_1 y_2$
 - i valori riportati in ciascuna cella sono i valori delle variabili di stato prossimo $Y_1(t+1) Y_2(t+1)$

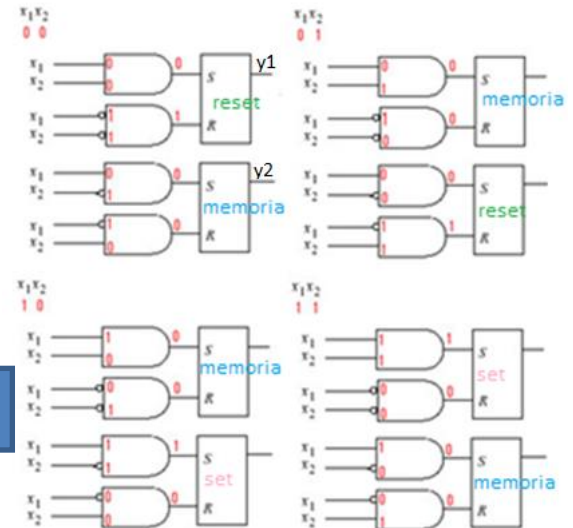
S	R	Ck	Q_{i+1}
0	0	↑	Q_i
0	1	↑	0
1	0	↑	1
1	1	↑	---

Considerando tutte le combinazioni degli ingressi x_1, x_2 si vede che, a parità di combinazione, i latch si trovano in stati diversi

Mappa delle transizioni

$x_1 x_2$	rm	mr	sm	ms
$y_1 y_2$	00	01	11	10
00	00	00	10	01
01	01	00	11	01
11	01	10	11	11
10	00	10	10	11

$Y_1(t+1)Y_2(t+1)$



Sdoppiando la mappa delle transizioni e considerandole come mappe K di 4 variabili, si ricavano le **equazioni di funzionamento** dei due FlipFlop; da esse si deduce che le uscite future $Y(t+1)$ sono anche funzione del valore presente $y(t)$.

$x_1 x_2$	00	01	11	10
$y_1 y_2$	00	01	11	10
00			1	
01			1	
11		1	1	1
10		1	1	1

$Y_1(t+1)$

$x_1 x_2$	00	01	11	10
$y_1 y_2$	00	01	11	10
00				1
01	1		1	1
11	1		1	1
10				1

$Y_2(t+1)$

$$Y_1(t+1) = (x_1 * x_2) + (x_2 * y_1) + (x_1 * y_1)$$

$$Y_2(t+1) = (!x_2 * y_2) + (x_1 * y_2) + (x_1 * !x_2)$$

- Se nella mappa delle transizioni si fa la seguente sostituzione:
 - 00 → A
 - 01 → B
 - 11 → C
 - 10 → D
 Si ottiene una mappa di più facile lettura

$x_1 x_2$	00	01	11	10
$y_1 y_2$	00	01	11	10
00	00	00	10	01
01	01	00	11	01
11	01	10	11	11
10	00	10	10	11

→

Mappa degli stati

$x_1 x_2$	00	01	11	10
$y_1 y_2$	00	01	11	10
A	A	A	D	B
B	B	A	C	B
C	B	D	C	C
D	A	D	D	C

- Da cui si può ricavare **il diagramma degli stati**

