

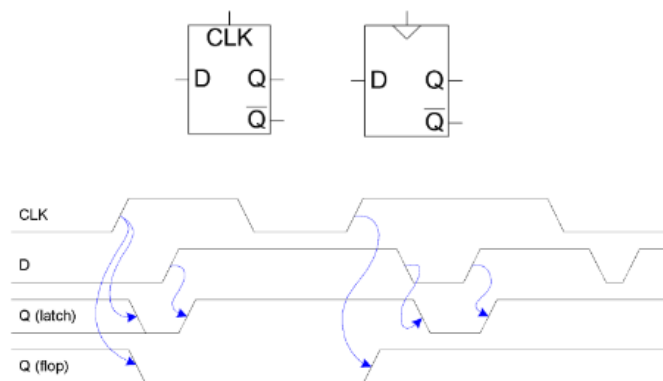
Flip Flop

Input : D, CLK

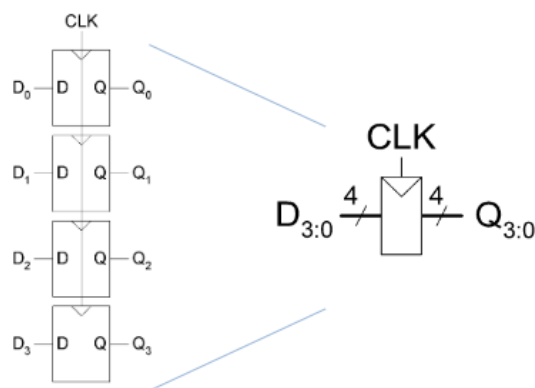
Output : Q

Ci sono oggetti simili ai latch ma che hanno un funzionamento leggermente diverso.

Quando CLK passa dal segnale 0 al segnale 1 (*fronte di salita*) Q assume il valore di D e lo ricorda finché non si presenterà un nuovo fronte di salita.



Multi Flip Flop



Enabled Flip Flop

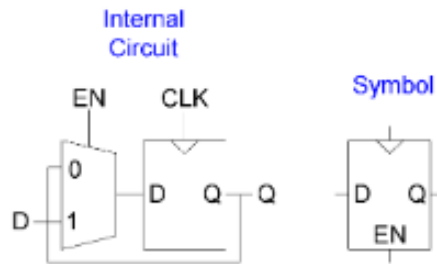
Inputs : CLK, D, EN

L'input EN controlla quando viene dato un nuovo valore a D

Funzione:

EN = 0 il flip-flop torna allo stato precedente

EN = 1 D passa attraverso Q



Resettable Flip Flop

Inputs : D, CLK, Reset

Funzione

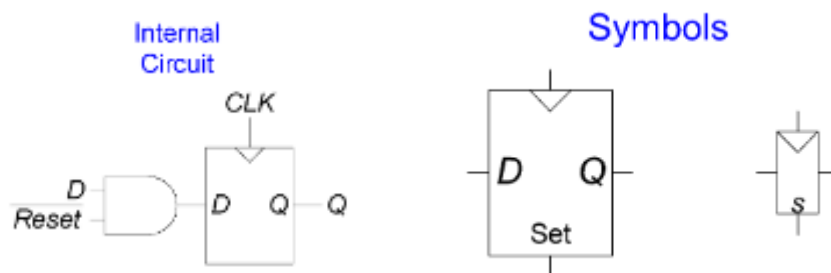
Reset = 1 Q è forzato a 0

Reset = 0 Si comporta come un normale flip flop

2 tipi:

Sincrono : Si resetta solo sul fronte di salita

Asincrono : si resetta quando Reset = 1



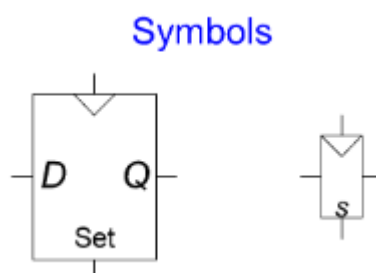
Settable Flip Flop

Inputs : D, CLK, Set

Funzione

Reset = 1 Q è forzato a 1

Reset = 0 Si comporta come un normale flip flop



Circuiti sincroni sequenziali

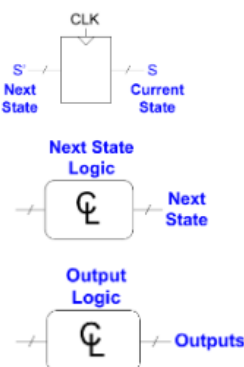
- Si rompe il ciclo inserendo registri
- I registri contengono lo stato del sistema
- Lo stato cambia sul fronte di salita

Regole per la composizione

- Ogni elemento o è un registro o è un circuito combinatorio
- Ci deve essere almeno un registro
- Tutti i registri ricevono lo stesso segnale di CLK
- Tutti i percorsi ciclici contengono almeno 1 registro

Macchina a stati finiti

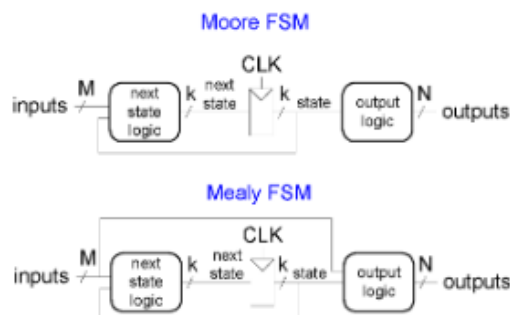
La macchina a stati finiti mantiene lo stato corrente, e carica il prossimo stato sul fronte di salita.



Il prossimo stato è determinato dallo stato corrente e dagli input, ci sono due tipi di macchine a stati e differiscono nella logica degli output :

Moore FSM : output dipendono solo dallo stato corrente

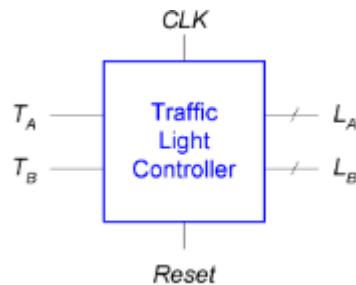
Melay FSM : gli output dipendono dallo stato corrente e dall'input



FSM Block blox

Inuts : CLK,Reset, T_A , T_B

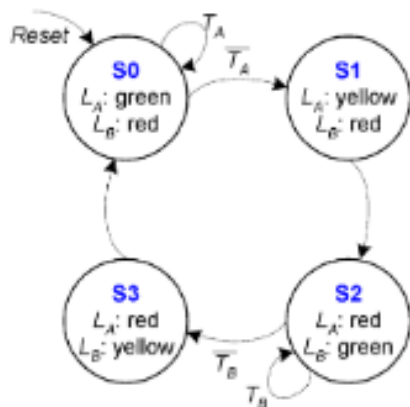
Output: L_A , L_B



FSM Diagramma di transizione

Stati : cerchi

Transizioni : archi



CURRENT STATE	INPUTS	INPUTS	NEXT STATE
S	T L	T B	S'
S0	0	X	S1
S0	1	X	S0
S1	X	X	S2
S2	X	0	S3
S2	X	1	S2
<u>S3</u>	X	X	S0

FSM Tavola codificata di transizione e stati

CURRENT STATE	//	INPUTS	//	NEXT STATE	//
S_1	S_0	T_A	T_B	S_1	S_0
0	0	0	X	0	1
0	0	1	X	0	0
0	1	X	X	1	0
1	0	X	0	1	1
1	0	X	1	1	0
1	1	X	X	0	0

State	Encoding
S0	00
S1	01
S2	10
S3	11

$$S'_1 = S_1 \bar{S}_0 T_B + S_0 S_1 + S_1 S_0 \bar{T}_0 = S_1 \oplus S_0$$

$$S'_0 = S_1 \bar{S}_0 \bar{T}_A + S_1 \bar{S}_0 \bar{T}_B = \bar{S}_B (\bar{S}_1 \bar{T}_A + S_1 \bar{T}_0)$$

Questa codifica ci dice informazioni sugli stati precedenti, correnti e sulle variabili.

FSM Tavola di output

Current	State	Outputs	Outputs	Outputs	Outputs
S_1	S_0	S_{A1}	S_{A0}	L_{B1}	L_{B0}
0	0	0	0	1	0
0	1	0	1	1	0
1	0	1	0	0	0
1	1	1	0	0	1

output	encoding
green	00
yellow	01
red	10

FMS REGISTRO STATI

