

Un contatore è detto asincrono quando l'impulso comanda solo il primo flip flop della serie e l'uscita di ogni flip flop comanda l'ingresso di clock del successivo. Le commutazioni dei flip flop avvengono quindi **sequenzialmente**. Si definisce invece sincrono un contatore in cui l'impulso di conteggio è applicato simultaneamente a tutti gli ingressi di clock dei flip flop che quindi commutano **simultaneamente**.

CONTATORI SINCRONI

Sono caratterizzati dall'avere un funzionamento parallelo, ossia simultaneo di tutti i FF: le eventuali commutazioni dei flip-flop avvengono tutte contemporaneamente.

I contatori possono essere costruiti con contatori JK o SR, anche se nella pratica, per maggiore affidabilità, conviene utilizzare i JK Master-Slave.

I contatori sincroni necessitano di una rete combinatoria, detta anche rete di eccitazione, che assolve alla funzione di stabilire, per ogni impulso di clock, i FF che devono commutare.

La progettazione di un contatore sincrono si articola in varie fasi che possono essere così elencate:

1. scelta del modulo e della direzione di conteggio esprimibili graficamente con un diagramma degli stati;
2. disegno del diagramma degli stati;
3. scelta del tipo di FF da utilizzare;
4. costruzione della Tabella di eccitazione dei FF;
5. scrittura e semplificazione delle equazioni di funzionamento;
6. realizzazione della rete di eccitazione sulla base delle equazioni ricavate nel punto precedente.

CONTATORI SINCRONI BINARI

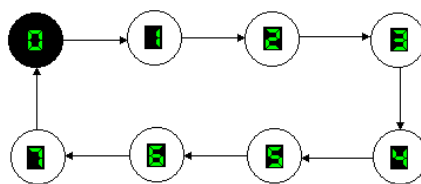
Si definiscono così perché sono caratterizzati, oltre che da un funzionamento sincrono dei contatori, anche da un modulo M potenza di 2.

Possono essere implementati anche usando flip flop di tipo T.

Contatore sincrono binario in avanti MOD 8

Si seguono le fasi di progetto sopra elencate.

1. Scelta del modulo e della direzione di conteggio esprimibili graficamente con un diagramma degli stati
2. Disegno del diagramma degli stati



Il contatore inizia il conteggio dallo stato 0_{10} e conclude, per riprendere da capo, a 7_{10} .

3. Scelta del tipo di FF da utilizzare

Poiché $M=8$, sono necessari tre flip flop FFA, FFB, FFC; arbitrariamente si decide di utilizzare un TFF negative edge triggered (per meglio dire, poiché non esiste, un FF configurato come T).

4. Costruzione della Tabella di eccitazione dei FF

	Q_C	Q_B	Q_A	T_C	T_B	T_A
$0_{10} \rightarrow$ Stato presente	0	0	0	0	0	1
$1_{10} \rightarrow$ Stato futuro	0	0	1			

	Q_C	Q_B	Q_A	T_C	T_B	T_A
$1_{10} \rightarrow$ Stato presente	0	0	1	0	1	1
$2_{10} \rightarrow$ Stato futuro	0	1	0			

Spiegazione:

per passare dallo stato presente a quello futuro deve cambiare solo l'uscita del FFA e perché ciò accada, ricorrendo alla modalità toggle, deve commutare l'ingresso dello stesso FFA.

Procedendo con lo stesso tipo di ragionamento per tutte le altre commutazioni, si ottiene la tabella delle eccitazioni completa

Spiegazione:

per passare dallo stato presente a quello futuro devono cambiare le uscite del FFB e del FFA e perché ciò accada, ricorrendo alla modalità toggle, devono commutare gli ingressi del FFB e del FFA.

	Q_C	Q_B	Q_A	T_C	T_B	T_A
$0_{10} \rightarrow$	0	0	0	0	0	1
$1_{10} \rightarrow$	0	0	1	0	1	1
$2_{10} \rightarrow$	0	1	0	0	0	1
$3_{10} \rightarrow$	0	1	1	1	1	1
$4_{10} \rightarrow$	1	0	0	0	0	1
$5_{10} \rightarrow$	1	0	1	0	1	1
$6_{10} \rightarrow$	1	1	0	0	0	1
$7_{10} \rightarrow$	1	1	1	1	1	1

5. Semplificazione e Scrittura delle equazioni di funzionamento

Considerando le variabili Q_A , Q_B e Q_C come indipendenti e le T_A , T_B e T_C come dipendenti si costruiscono tre mappe.

$Q_C \backslash Q_B$	00	01	11	10
$Q_A = 0$	1	1	1	1
$Q_A = 1$	1	1	1	1

da cui $T_A = 1$

$Q_C \backslash Q_D$	00	01	11	10
$Q_A = 0$				
$Q_A = 1$	1	1	1	1

da cui $T_B = Q_A$

$Q_C \backslash Q_B$	00	01	11	10
$Q_A = 0$				
$Q_A = 1$		1	1	

da cui $T_C = Q_A Q_B$

6. Realizzazione della rete di eccitazione sulla base delle equazioni ricavate nel punto precedente.

