



Circuiti logici

▼ Creatore originale: @LucaCaffa

Circuiti logici combinatori

Un circuito logico è **combinatorio** se le uscite dipendono solo dal valore logico degli ingressi in quell'istante.

La funzione, trascurando i ritardi, è come segue:

$$y(t) = f(x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t))$$

LOGICA COMBINATORIA



Struttura generica di un circuito combinatorio



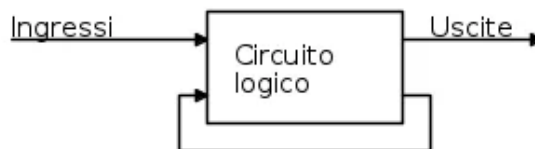
Come si vede dall'[immagine](#), gli ingressi arrivano nello "scatolotto" centrale, dove vengono elaborati, e poi arrivano all'uscita.

Circuiti logici sequenziali

Un circuito logico è **sequenziale** se, ad ogni istante t , le uscite dipendono dal valore logico degli ingressi in quell'istante e in quelli precedenti.

La funzione, trascurando i ritardi, è come segue:

LOGICA SEQUENZIALE



Struttura generica di un circuito sequenziale

$$y(t) = f(x_1(t), \dots, x_n(t), x_1(t-1), \dots, x_n(t-1), \dots)$$

La caratteristica dei circuiti sequenziali è quella di avere **memoria**.



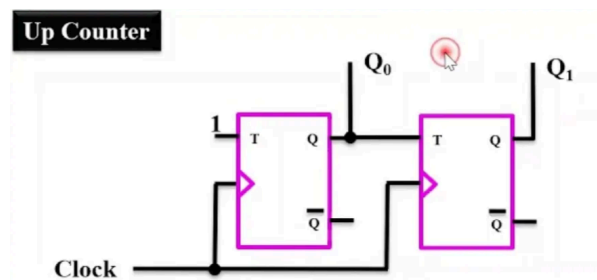
Come si vede dall'immagine, lo "scatolotto" centrale ha due ingressi a sinistra: uno rappresenta gli ingressi in quell'istante, mentre l'altro rappresenta gli ingressi precedenti, quindi l'uscita dipende sia dagli stati passati che da quelli presenti.

Circuiti logici sincroni

Un circuito logico è **sincrono** se funziona seguendo il "ritmo" di un segnale, chiamato **clock**.

Il circuito può attivarsi seguendo il periodo del clock in due modi:

- quando il clock diventa 1;
- quando il clock diventa 0.



Esempio di contatore sincrono



Il clock è un segnale periodico a onda quadra, che assume valore 1 ad intervalli regolari.

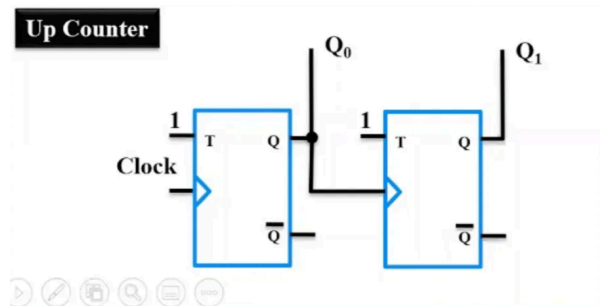
Può risultare comune far attivare il circuito sulle transizioni, ovvero quando si presenta la transizione 0→1, e viceversa. E' importante notare che, quando il circuito non viene attivato dal clock, mantiene il suo stato, ed è quindi in uno **stato di memoria**.



A partire dall'*immagine*, è importante notare che le uscite Q_0 e Q_1 vengono generate entrambe in corrispondenza del segnale di clock, secondo una delle modalità definite.

(*) Circuiti logici asincroni

Un circuito logico è **asincrono** se non dipendono dal clock. Sono molto complessi da progettare.



Esempio di contatore asincrono



A partire dall'*immagine*, è importante notare che l'uscita Q_1 è generata solo dopo che Q_0 arriva al Flip-Flop di destra. Si noti come l'uscita è stabile dopo i ritardi dei Flip-Flop.