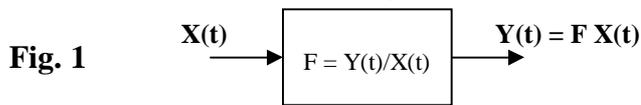


Algebra degli schemi a blocchi

Funzione di trasferimento:

Un sistema può essere considerato come un blocco funzionale, il cui comportamento può essere definito da una funzione F di trasferimento (f. d. t). quest'ultima consente una descrizione del sistema in termini di entrata (causa o azione) e uscita (effetto) e quindi permette di esprimere l'uscita direttamente in funzione dell'entrata. Una f.d.t consente di dare al sistema una versione schematica del tipo di (fig. 1). Questa struttura viene detta blocco elementare del sistema e costituisce genericamente un sottosistema.



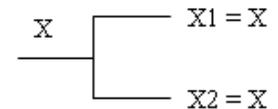
La f.d.t è una espressione matematica determinabile mediante il rapporto tra l'uscita e l'entrata del sistema.

Algebra degli schemi a blocchi:

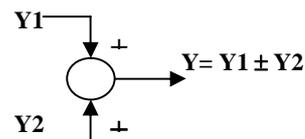
la rappresentazione dei sistemi mediante schema a blocchi permette una visione immediata della iterazione tra i vari sottosistemi e inoltre permette di stabilire regole di calcolo per la riduzione dei sottosistemi a un unico sistema globale da poterlo esaminare nel modo più opportuno.

Negli schemi a blocchi le diverse parti che individuano i singoli sottosistemi sono collegate mediante **punti di diramazione e nodi sommatori**.

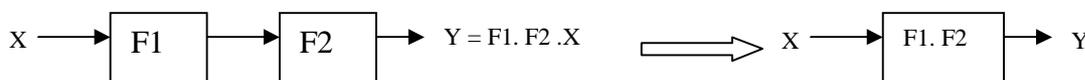
Un punto di diramazione o di derivazione permette di rappresentare una variabile X comune a più ingressi e/o uscite, esso viene usato quando su uno stesso segnale devono venire eseguite diverse elaborazioni.



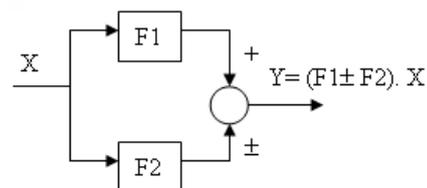
Nodo sommatore o sottrattore: è un linguaggio grafico utilizzato per esprimere le operazioni di somma o sottrazione di due segnali della stessa natura.



Blocchi in cascata: quando l'uscita del primo è l'ingresso del secondo



Blocchi in parallelo: In questa topologia i blocchi sono sollecitati dallo stesso ingresso e le uscite sono sommate algebricamente.



Collegamento in reazione o a anello chiuso: è uno schema in cui l'uscita viene riportata in ingresso attraverso il blocco funzionale $F2$ su un nodo sommatore, che mette a confronto il segnale di reazione X_r con il segnale di input X .

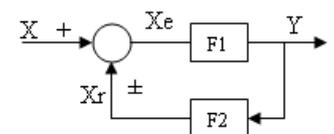
Nei sistemi di controllo si ha la reazione negativa, ad esempio: viene utilizzata negli amplificatori. Invece la reazione positiva viene utilizzata nei sistemi instabili, esempio: negli oscillatori in cui $X=0$ e la continua oscillazione viene garantita dalla presenza di rumori interni ai sistemi.

$F1$: la f.d.t del ramo diretto;

$F2$: la f.d.t del ramo in retroazione;

$F_a = F1.F2$: è la funzione di trasferimento d'anello, data dal prodotto delle f.d.t di tutti i blocchi presenti sull'anello;

$F = Y/X = F1 / (1 \mp F1.F2)$: la f.d.t ad anello chiuso.



Scomposizione del nodo sommatore:

Il nodo sommatore può essere scisso in due o più parti, per la proprietà distributiva della somma.

La configurazione a sinistra, ad esempio, è equivalente a quella di destra

Algebra degli schemi a blocchi



Scomposizione del punto di diramazione

Il punto di diramazione può essere scisso in due o più parti, per la sua capacità di replicare il segnale. La configurazione a sinistra ad esempio è analoga a quella di destra

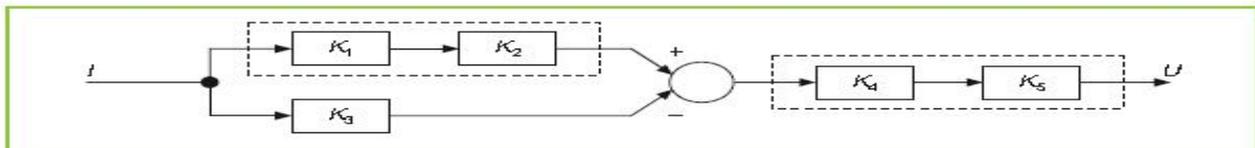


Metodo di semplificazione

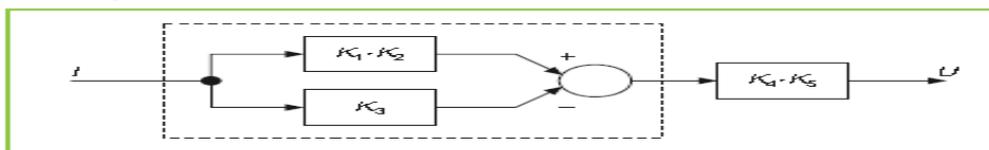
La semplificazione degli schemi a blocchi viene condotta nelle successive tre fasi.

- **Isolamento delle configurazioni base:** si individuano a vista o sulla carta, nello schema, le parti costituenti riconducibili a una delle tre configurazioni di base.
- **Sostituzione dei blocchi equivalenti:** si sostituisce a ciascuna configurazione di base un unico blocco equivalente, calcolando la sua funzione di trasferimento e riportandola all'interno del blocco.
- **Iterazione del procedimento e riduzione a un solo blocco:** si ripetono in sequenza i due punti precedenti fino a ridurre il tutto a un singolo blocco e un'unica funzione di trasferimento complessiva.

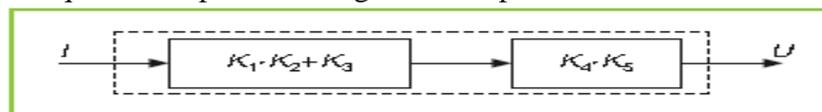
ESEMPIO 1



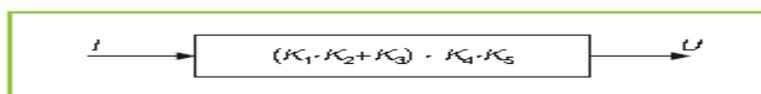
Nello schema si possono individuare due coppie di blocchi in cascata. Sostituendo questi con il blocco equivalente si ricava il seguente schema:



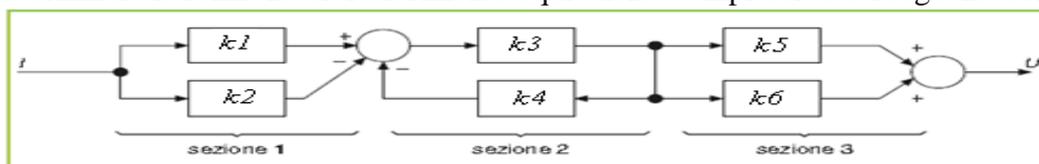
Si itera ora il procedimento. Nello schema si riconosce la presenza di un collegamento in parallelo. La sostituzione del blocco equivalente porta alla seguente semplificazione:



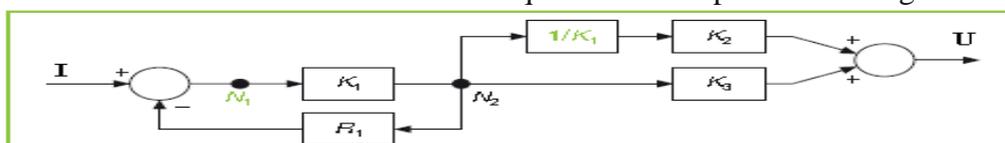
I due blocchi sono in cascata e lo schema finale:



ESEMPIO 2: Determinare la funzione di trasferimento equivalente complessiva del seguente schema.

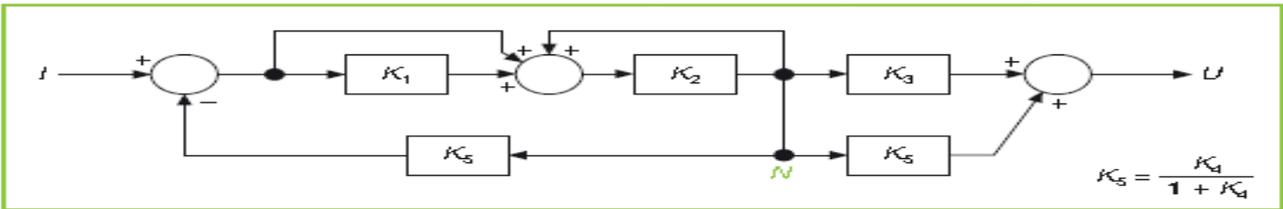


ESEMPIO 3: Determinare la funzione di trasferimento equivalente complessiva del seguente schema.

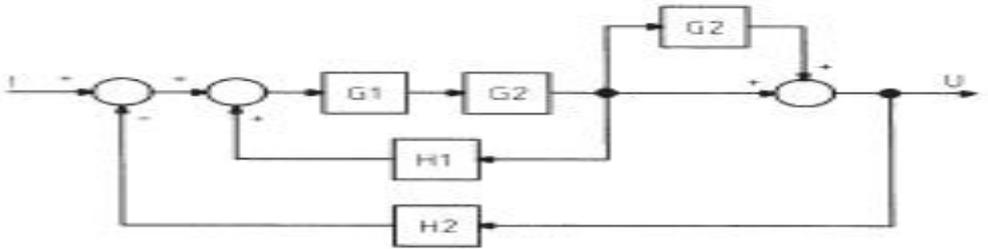


Algebra degli schemi a blocchi

ESEMPIO 4: Determinare la funzione di trasferimento equivalente complessiva del seguente schema.



ESEMPIO 5: Determinare la f.d.t complessiva



ESEMPIO 6

