TERMINOLOGIA DI BASE

SISTEMA: insieme di oggetti che interagiscono tra loro
Se è statico non è soggetto a cambiamenti, se è dinamico, lo è. Per definirlo, normalmente esso è costituito da oggetti che, interagendo tra loro, producono un fine ben definito

INGRESSO: modifiche del sistema dall'esterno

USCITA: modifiche che il sistema suscita sull'esterno

DISTURBO: ingressi e uscite non desiderati

STATO DI UN SISTEMA: informazioni minime su un sistema per il determinamento univoco dell'uscita

DISCRETO: sistema modificabile solo in certi momenti

CONTINUO: sistema che si modifica continuamente

discreti / continui sono definiti mediante equazioni differenziali ed equazioni alle differenze

MODELLO: schematizzazione del sistema, che lega tra loro entrate, uscite e stati del sistema

COSTRUZIONE DI MODELLI DINAMICI

Esistono vari approcci per determinare il modello di un sistema:

a) sperimentale: si producono una serie di uscite che vengono tabulate e, note le entrate, si evince la relazione che le lega;

b) ~~analitica: si concepisce il modello, in quanto si conoscono le relazioni che legano tra loro i sottosistemi del sistema;~~

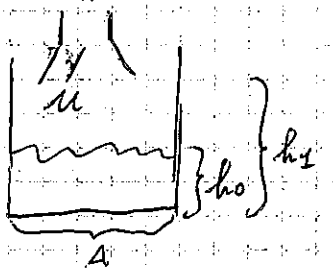
b) analitica: con i dati raccolti, si concepisce un modello, presupponendo di conoscere a priori ~~le composizioni~~ sottosistemi del sistema

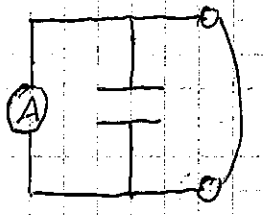
MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

master
COPY
COPISTERIA
050/8312126 388/9837745

c) pragmatico: si concepisce un modello svincolato dal sistema fisico

L'ELEMENTO INTEGRATORE





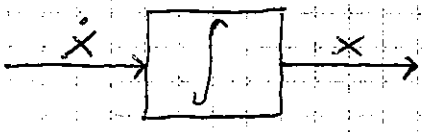
$$\frac{dv}{dt} = \frac{F(t)}{m}$$

$$\Delta V = A(h_1 - h_0) = \int_{t_0}^{t_1} u(\tau)\,d\tau \qquad \Delta Q = C\,\Delta V = \int_{t_0}^{t_1} i(\tau)\,d\tau$$

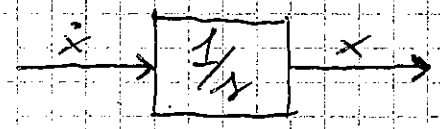
$$A\,dx = u(t)\,dt \qquad C\,dV = i(t)\,dt$$

$$\dot{x} = \frac{dx}{dt} = \frac{u(t)}{A} \qquad \dot{V} = \frac{dV}{dt} = \frac{i(t)}{C}$$

~~In tutti questi sistemi fisici, la variazione della variabile di stato è data dalla variazione~~
La variabile di stato è data dalla presenza di uno stato iniziale e della variazione della variabile di stato, che è quantificata (indipendentemente dalla fisicità del problema) da un'operazione di integrazione, detta elemento integratore. Esso si indica ~~cosa~~ in due modi



oppure



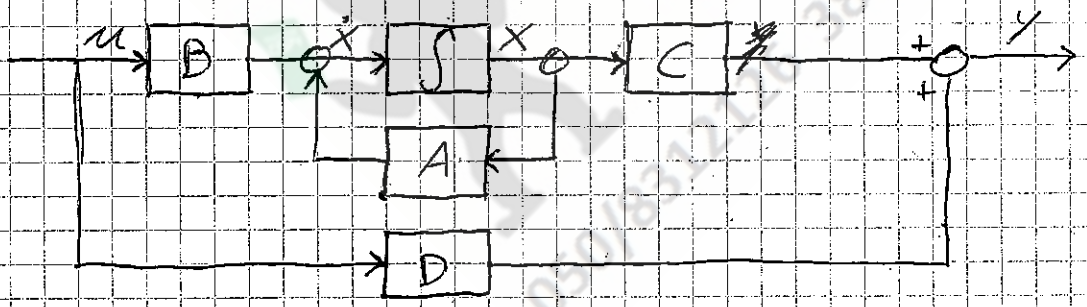
Precisiamo che abbiamo ~~poi~~ esaminato esclusivamente sistemi continui, riconducibili tutti al seguente schema: $\frac{dx}{dt} = B(u(t))$

I SISTEMI CONTINUI

I sistemi continui sono esprimibili mediante il seguente sistema:

$$\begin{cases} \dot{X} = AX + Bu \\ y = CX + Du \end{cases}$$

A, B, C e D sono matrici, $\dot{X}$, y, X e u sono vettori.
B collega entrate con le variabili di stato, C le variabili di stato con le uscite e D le entrate con le uscite.
Nei sistemi fisici $D = \vec{0}$; questo significa che i sistemi fisici sono strettamente causali, ossia che le entrate non possono determinare un'uscita senza aver prima modificato le variabili di stato.
~~La matrice A controlla le proprietà di~~
Un sistema continuo è rappresentato così:



A è responsabile della stabilità di un sistema
Se $B \neq 0$, il sistema è controllabile, ossia le sue variazioni di stato possono essere modificate ~~direttamente~~ mediante ~~le uscite~~ ~~sulle~~ entrate
Se $C \neq 0$, il sistema è osservabile, ossia è possibile modificare le uscite tramite le variazioni di stato

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

TRASFORMATA DI LAPLACE

Serve per risolvere equazioni differenziali nei reali, trasformabile in equazioni algebriche nei complessi. Risolte, le soluzioni algebriche vengono convertite in soluzioni differenziali

Se:

- $f(t)$ è continua $\nexists\ \forall\ X \in \mathbb{D}$, o al più presenta un numero finito di discontinuità di terza specie;
- $f(t)$ è integrabile secondo Lebesgue;
- $\int_0^{+\infty} |f(t)\, e^{-st}|\, dt < +\infty \quad \forall s \in I$

allora possiamo dire che

$$\mathcal{L}\{f(t)\} = \int_0^{+\infty} f(t)\, e^{-st}\, dt = F(s)$$

Sono $\mathcal{L}$-trasformabili le funzioni di ordine esponenziali, ossia tali che $f(t) \leq M e^{at}$

Inoltre, $\mathcal{L}\{f(t)\} = \dfrac{N(s)}{D(s)}$; gli s per cui $N(s)=0$ sono gli zeri del sistema dinamico, quelli per cui $D(s)=0$ si dicono poli del sistema dinamico

Per la trasformazione inversa,

$$\mathcal{L}^{-1}\{F(s)\} = \frac{1}{2\pi j} \int_{i-j\omega}^{i+j\omega} F(s)\, e^{-st}\, dt = f(t)$$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745