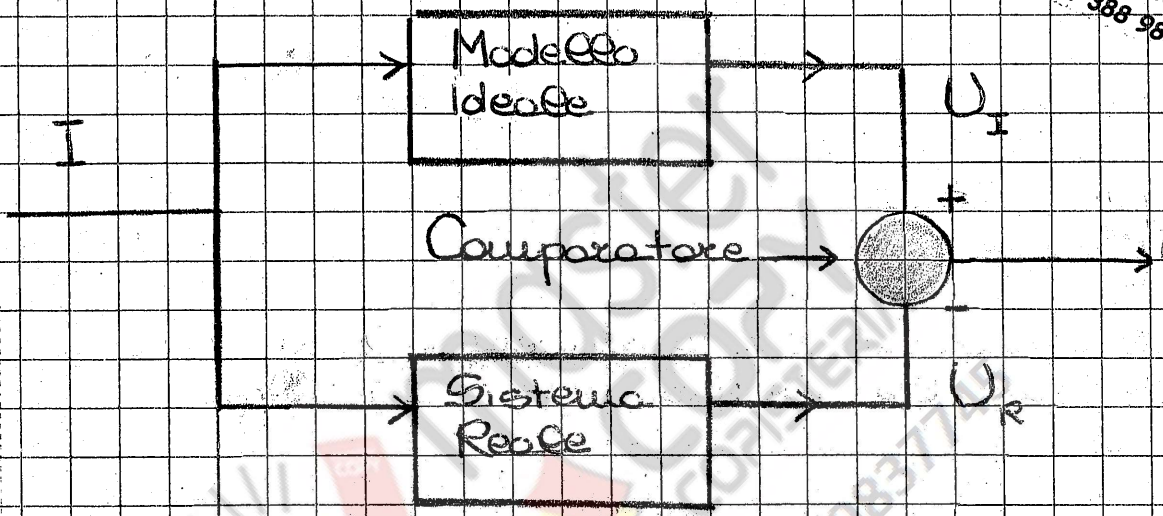
→ Automatica - Riassunti

Sistema = insieme di componenti fisici interconnessi al fine di raggiungere un obiettivo comune

- algebrico → sistema a regime (in equilibrio)
- dinamico → evolve nel tempo, usa operatori differenziali

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745



→ Se $U_I \neq U_R$ cambia modello ideale

→ Se $U_{finale} = 0 \Rightarrow U_R = U_I$

Sistemi dinamici { tempo continui / tempo discreti

Stato del sistema = quantità intermedia che evolve in base all'ingresso (va misurato o stimato)

Variabile di stato del sistema dinamico =

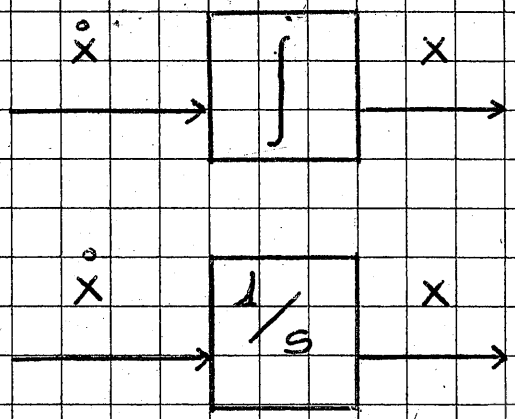
caratterizzata da una condizione iniziale, che rappresenta la memoria del sistema dinamico.

Esempio: variabile di stato

$$m\frac{dv}{dt} = F(t) \Rightarrow \frac{dv}{dt} = \frac{1}{m}F(t)$$

grandezza d'ingresso

→ Integratore dinamico



MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Rappresentazione per descrivere il modello di un sistema dinamico di equazioni differenziali lineari

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx + Du \end{cases}$$

$u \in \mathbb{R}^r$
$x \in \mathbb{R}^n$
$y \in \mathbb{R}^m$

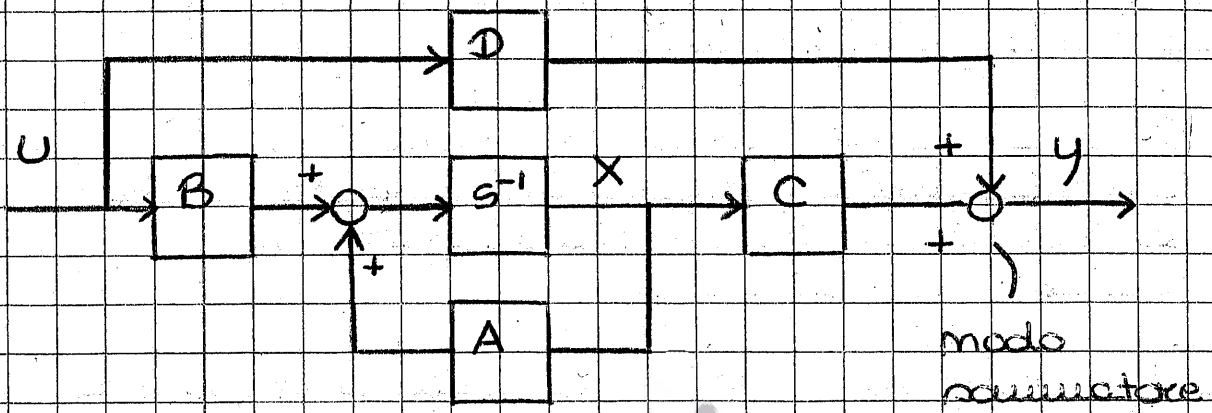
→ n dimensione dello spazio di stato ordine del modello dinamico

→ $A_{n\times n}$ matrice quadrata, caratterizza gli stati → movimento dello stato

→ $B_{n\times r}$ matrice di collegamento tra ingressi e variabili di stato

→ $C_{m\times n}$ matrice di collegamento tra variabili di stato e uscita

→ $D_{m \times r}$ matrice di collegamento diretto tra ingressi e uscite → risposta immediata
Non c'è evoluzione temporale



Stabilità → data da A

Controllabilità → data da A e B

$$M_c = [B \; AB \; A^2B \; \dots \; A^{2n-1}B]$$

(Possiamo trovare una sequenza di ingressi che permettano di spostare lo stato dove vogliamo.)

Osservabilità → data da A e C

$$M_o = \begin{pmatrix} C \\ CA \\ CA^2 \\ \vdots \\ CA^{2n-1} \end{pmatrix}$$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Sistemi { non strettamente propri (risposta immediata)
strettamente propri (evolvono nel tempo)

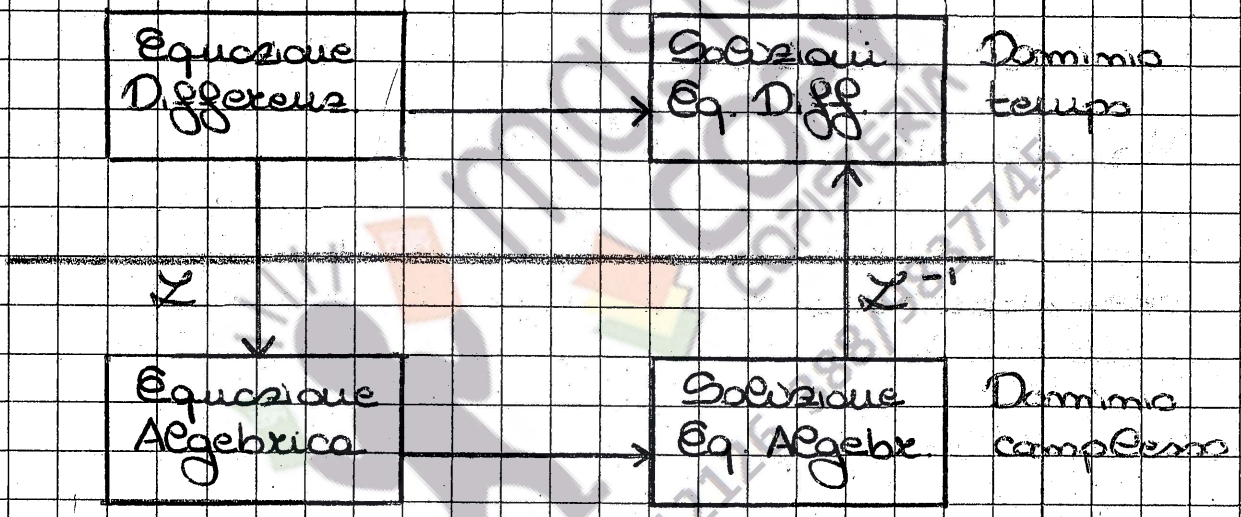
Disturbi del sistema dinamico =

ingressi non prevedibili

→ Trasformata di Laplace

È una trasformazione funzionale che associa funzioni origine di variabile reale t a funzioni immagine trasformate di variabile complessa s

→ Permette di risolvere equazioni differenziali evitando però di dovere svolgere



→ $\mathcal{L}$ è una funzione complessa F di variabile complessa s

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

Derivabilità per funzioni complesse = OLOMORFIA

→ quando una funzione complessa è derivabile in un punto, è di tipo C^∞, cioè è derivabile ∞ volte in quel punto

OLOMORFIA → la funzione è ANALITICA, cioè espandibile in serie di potenze (Taylor)

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

$s = a + jb$

- $f(t)$: funzione nel tempo
- t: variabile parametrica
- $F(s)$: funzione complessa trasformata

È una trasformata MONOLATERA → va da 0 a $+\infty$

→ È possibile usare $f(t)$ definite per $t<0$ purché:

$$f(t<0) = 0$$

→ Affinché $\mathcal{L}$ esista, l'integrale deve convergere, cioè:

$$\int_0^{+\infty} \left| f(t)e^{-st} \right| dt < \infty \quad \forall s \in I$$

I: insieme di convergenza del piano $\mathbb{C}$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745