AUTOMATICA

SISTEMA → Insieme di componenti fisici interconnessi e interagenti in modo tale che si comportino come un'unica identità (i legami tra le diverse parti del sistema sono di tipo matematico).
Può essere definito dinamico se evolve nel tempo.

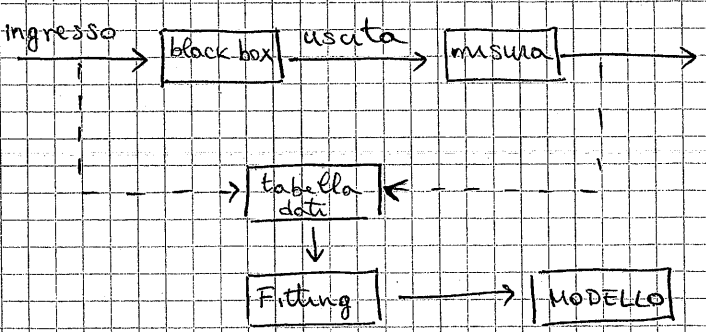
Quando si parla di MODELLO si intende la descrizione formale di un sistema; possiamo classificarli in base al metodo di approccio:

1. SPERIMENTALE: viene misurata l'uscita del sistema conoscendo l'ingresso e si cerca una relazione matematica tra ingresso e uscita.
2. ANALITICO: viene visto il sistema come un insieme di componenti, ognuno dei quali è caratterizzato da un proprio modello matematico.

COSTRUZIONE DI MODELLI

Ci sono più approcci metodologici per la costruzione di modelli dinamici:

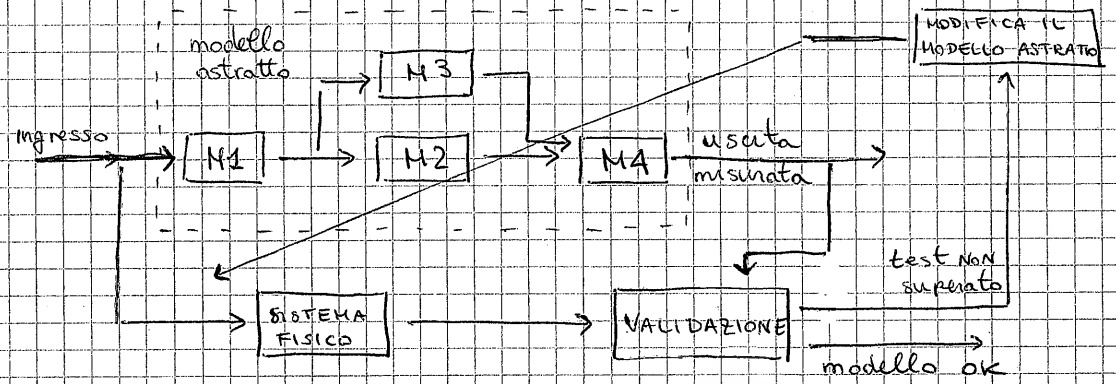
- APPROCCIO SPERIMENTALE: Il sistema viene considerato come una scatola nera i cui ingressi sono noti e le uscite misurabili. Viene tutto registrato e tabulato per arrivare alla definizione del modello.



DIFETTO: non origina modelli generali

MASTER COPY
Tel. 050 8312126

- APPROCCIO ANALITICO: I dati sperimentali vengono usati per validare un modello di cui si suppone a priori di conoscerne i sottosistemi costitutivi.



- APPROCCIO PRAGMATICO: In questo caso, è possibile pensare di costruire un modello svincolato dal sistema fisico; solo a posteriori, dopo aver verificato in via teorica e con prove di simulazione che il modello ideato risponde alle specifiche del problema, è possibile costruire il sistema fisico corrispondente.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745



STATO IN UN SISTEMA DINAMICO

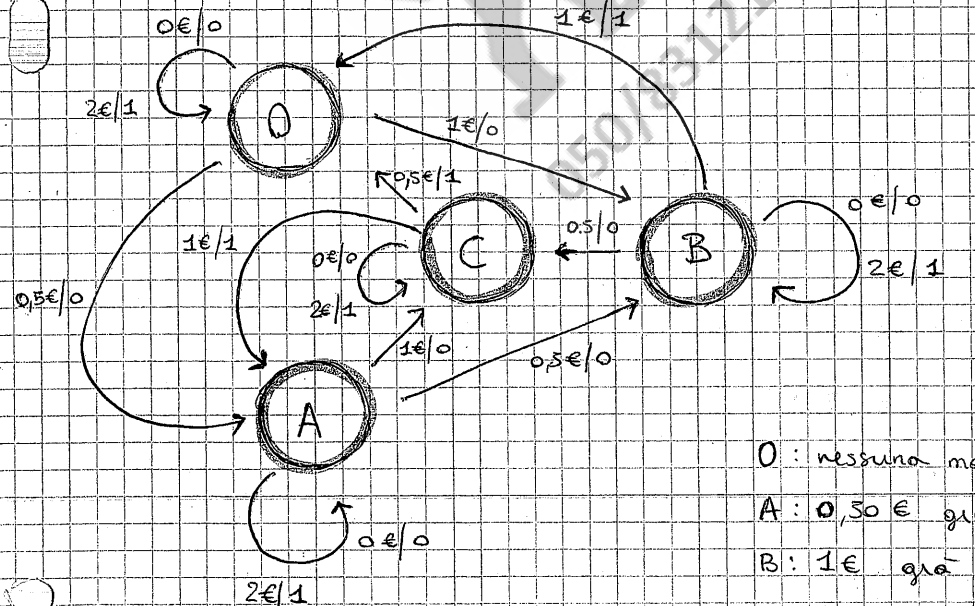
Supponiamo di avere un sistema dinamico a tempo discreto: la macchina a gettoni.
Supponiamo inoltre che la macchina accetti solamente monete da 0,50 €, 1 € e 2 € e che, all'inserimento di un totale pari a 2 €, eroghi un bene.

$U = \{0; 0.50; 1; 2\}$ → variabili di ingresso

$Y = \{0; 1\}$ → variabili in uscita (0: NON erogazione, 1: erogazione)

Conoscere l'ingresso non è sufficiente, serve di sapere anche quante monete erano già state inserite.
La minima informazione necessaria alla determinazione univoca dell'uscita, noto l'ingresso, costituisce lo STATO del sistema.

In questo caso siamo di fronte ad un automa ovvero un sistema discreto, stazionario in cui gli insiemi degli ingressi e delle uscite sono finiti.
Se l'insieme X degli stati ($X = \{0; A; B; C\}$) è finito, l'automa si definisce MACCHINA A STATI FINITI.



0 : nessuna moneta già inserita
A : 0,50 € già inserti
B : 1 € già inserito
C : 1,50 € già inserti

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

MODELLISTICA

Esistono alcune proprietà di base per i modelli dinamici:

1. Devono essere causali ⇒ l'uscita non può dipendere dai valori futuri dell'ingresso

2. Possono essere:
   - → STOCASTICI
   - → DETERMINISTICI

   } se sono presenti o meno fenomeni aleatori nel legame ingresso-uscita

ESEMPIO:

Si consideri un serbatoio a sezione costante A.
Supponiamo che venga immesso del liquido con portata u, non necessariamente costante.
All'istante iniziale $t = t_0$, l'altezza del liquido è h_0 mentre nell'istante finale $t = t_1$, l'altezza è pari a h_1



MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

La variazione del volume del liquido nel serbatoio è:

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

Per variazioni istantanee diventa:

$$A \cdot \frac{dh}{dt} = u(t)$$

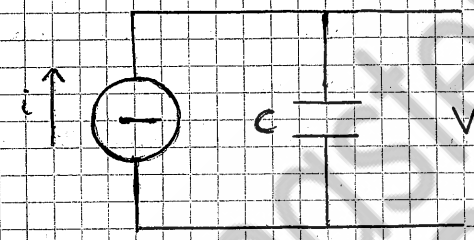
Se definiamo l'altezza del liquido nel serbatoio, h, come variabile di stato, x, ovvero $x = h$, allora diventa:

$$\frac{dx}{dt} = \dot{x} = \frac{1}{A} u(t)$$

Si nota subito come la variabile di stato definisca l'altezza del liquido nel serbatoio, a partire dallo stato iniziale, ovvero l'altezza iniziale.
In generale, le variabili di stato sono caratterizzate da una condizione iniziale che rappresenta la memoria del sistema dinamico.

ESEMPIO :

Un esempio diverso è dato dalla carica di un condensatore alimentato da un generatore di corrente.



L'equazione di partenza è:

$$\Delta q = C \cdot (V_1 - V_0) = \int_{t_0}^{t_1} i(\tau)\, d\tau$$

Per variazioni istantanee:

$$C \cdot \frac{dV}{dt} = i(t)$$

Se definiamo quindi la tensione V ai capi del condensatore come variabile di stato, cioè $x = V$, diventa:

$$\frac{dx}{dt} = \dot{x} = \frac{1}{C}\, i(t)$$

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745