SISTEMI DINAMICI

1/10/19

Sistemi fisici che nel tempo cambiano le loro strutture

Vocabolario riguardanti i sistemi dinamici

Ingresso = traiettoria di riferimento (percorso che dovrei fare)

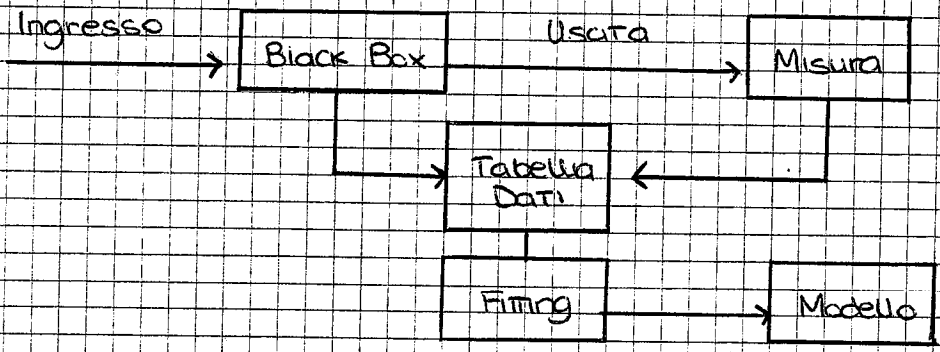
Uscita = traiettoria effettivamente percorsa

Disturbo = prevedibili o non prevedibili, intoppi sul percorso

Stato = quantità che mi aiuta a capire il sistema fisico, e ha memoria degli istanti passati, viene descritto matematicamente

↓

Lo studio di ciò che succede tra ingresso, uscita, disturbi e stato è detto "Teoria dei sistemi dinamici"





Esempio di approccio sperimentale / analitico : conosco l'ingresso/uscita o deduttivo

Approcci alla modellistica

① sperimentale: (Black Box) non ho molte conoscenze di base

② analitico / deduttivo: conosco ingresso e uscita

③ pragmatico: invento un modello astratto e cerco un modello fisico che rispecchi la legge

Macchina a Stati: ognuno di essi mi comunica a che punto del processo a trovarmo → esempio di sistema discreto (es. macchinetta)

lo stato dipende dagli istanti precedenti

Sistema dinamico: oggetto caratterizzato da grandezze che variano nel tempo e interagiscono con l'esterno, può essere costituito da sottoinsiemi interagenti

↓

Problema di controllo: studia come agire sul sistema contro la naturale evoluzione per ottenerne il comportamento desiderato

Alberto Landi

Su e-Learning → appunti / dispende password: elebio
→ slide

Libro: "Fondamenti di Controlli Automatici" (bastano gli appunti)

Esame → scritto } ci corrono pochi giorni (1)
→ orale }

Scritto:

1° } standard ma la 1° è obbligatoria → 1 ora
2° }
3°
4° → più varia punteggio da 1 a 4 con fasce di voto

Non ci sono limiti di consegne

Orale:

1° domanda teorica in 3 min
2°

Programma su Unimap

Esame: preappello a fine corso (ultimo lunedì di lezione)

16-17 dicembre

Ricevimento

master copy

master COPY

master COPY

① [redacted] ingresso moto, voglio misurare l'uscita e cerco una relazione matematica tra ingresso e uscita (es. resistore)

② [redacted] il sistema è visto come un insieme di componenti, di ognuna delle quali conosco ingresso e uscita

master COPY

master COPY

master COPY



master COPY

Proprietà dei sistemi dinamici

① **Causalità**: uscita indipendente dai valori futuri dell'ingresso, solo da ingressi precedenti

② **Deterministica**: non dipendono da fenomeni aleatori nel legame ingresso-uscita

Set Point / Segnale di riferimento:

Es. Integratore condensatore (Sistema dinamico) che può essere descritto matematicamente come un serbatoio d'acqua

Capacità C

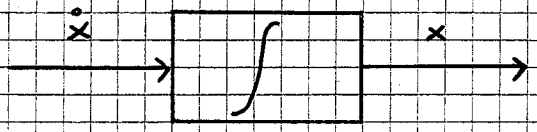
$$\Delta q = C \cdot (V_1 - V_0) = \int_{t_0}^{t_1} i(t)\,dt$$

$$C \cdot \frac{dV}{dt} = i(t) \qquad \text{pongo } x = V$$

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

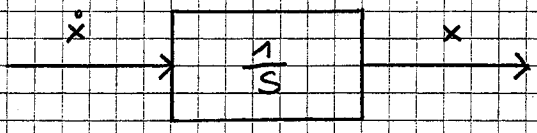
Matrice A → da essa dipendono le proprietà di stabilità del sistema
Matrice B → collegamento tra ingressi e variabili di stato
Matrice C → collegamento tra variabili di stato e uscite
Matrice D → collegamento diretto tra ingressi e uscite
[A,B] = proprietà di controllabilità
[A;C] = proprietà di osservabilità

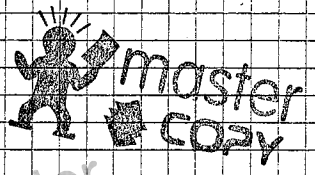
Posso estrarre una modellazione con gli stessi blocchi, con un modello che mette in relazione la variabile di stato con la sua derivata



Ingresso: derivata
Uscita: variabile

blocco integratore





Serbatoio ad acqua, carica di un condensatore, 2° legge Newton: stessa descrizione

Descrizione dei sistemi fisici per gli automatici

$$\begin{cases} \dot{x} = Ax + Bu \\ y = Cx + Du \end{cases} \qquad u \in R^r,\ x \in R^n,\ y \in R^m$$

$A_{n\cdot n}$, $B_{n\cdot r}$, $C_{m\cdot n}$, $D_{m\cdot r}$ → legate alle relazioni tra variabili di stato matrici