



Introduzione al modulo di **Analisi dei Sistemi**

Alessandro Giua

DIEE, Università di Cagliari, Italy

Cagliari, 3 ottobre 2011

- Definizione di Automatica
- Corsi del settore Automatica in Ing. Elettronica e Elettrica
- Programma del corso di Analisi dei sistemi
- Testo adottato
- Modalità di valutazione / tutorato

Automatica

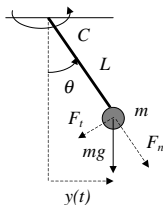
L'**Automatica** o **Ingegneria dei Sistemi** è quella disciplina che studia **sistemi** di diversa natura allo scopo di:

- darne una descrizione formale mediante un **modello** matematico;
- **analizzare** il loro comportamento dinamico;
- realizzare opportuni dispositivi di **controllo** per far sì che tali sistemi abbiano il comportamento desiderato.

Etimologia:

- **automaton** in latino: *macchina che opera da sola*
- **αυτοματος** in greco: *che si muove da solo*

Esempio



Ingresso: $u(t) = C(t)$

Stato: $x_1(t) = \theta(t), \quad x_2(t) = \dot{\theta}(t)$

Uscita: $y(t) = L \sin \theta$

Un pendolo è un sistema.

- Dare una descrizione che lega le varie grandezze in gioco: posizione e velocità angolare, forza applicata, ecc. (**Modellazione**)
- Determinare come evolvono queste grandezze a partire da una situazione iniziale. (**Analisi**)
- Modificare il suo comportamento: p.e., portarlo sulla verticale, fargli fare oscillazioni di ampiezza data. (**Controllo**)

A che dispositivi si applica?

L'Automatica **non ha una classe di sistemi di riferimento** come altre discipline, p.e., l'Informatica, l'Elettronica, l'Elettrotecnica, le Telecomunicazioni.

Le metodologie dell'Automatica si applicano a **tutti i campi dell'ingegneria**: ABS, regolatori e limitatori di velocità, ESP, pilota automatico, amplificatori, macchine utensili, domotica, controllo ambientale, bioingegneria, ecc.

L'Automatica resta la **tecnologia nascosta**.

Definizione di sistema

Un insieme di elementi che cooperano per svolgere una funzione altrimenti impossibile per ciascuno dei singoli componenti (Manuale IEEE)

Un insieme complesso articolato di elementi o di strumenti fra loro coordinati in vista di una funzione determinata (Grande dizionario Battaglia)

Nelle precedenti definizioni non si parla del **comportamento dinamico** (cioè evoluzione nel tempo) di un sistema. Secondo il paradigma dell'Automatica un sistema è soggetto a sollecitazioni esterne che influenzano la sua evoluzione nel tempo.

Un **sistema dinamico** è un ente fisico, tipicamente formato da diverse componenti interagenti fra loro, che risponde a sollecitazioni esterne producendo un determinato comportamento.

Settori scientifico-disciplinari presso il DIEE

Area ING-IND: Ingegneria Industriale

- ING-IND/31: Elettrotecnica
- ING-IND/32: Convertitori Macchine ed Azionamenti Elettrici
- ING-IND/33: Sistemi Elettrici per l'Energia

Area ING-IND: Ingegneria dell'Informazione

- ING-INF/01: Elettronica
- ING-INF/02: Campi Elettromagnetici
- ING-INF/03: Telecomunicazioni
- ING-INF/04: Automatica
- ING-INF/05: Sistemi di Elaborazione delle Informazioni
- ING-INF/07: Misure elettriche ed elettroniche

Corsi di Automatica per Ing. Elettrica ed Elettronica

Corsi fondamentali per la laurea

Corso integrato **Analisi e controllo dei sistemi dinamici**

- **Analisi dei sistemi**, II anno, I sem, 6 cr. Doc: A. Giua.
- **Controlli automatici**, II anno, II sem, 6 cr. Doc: E. Usai.

Corsi fondamentali per la laurea specialistica Elettronica

Corso integrato **Sistemi dinamici ad eventi e non lineari**

- **Automati e reti di Petri**, I anno, I sem, 5 cr. Doc: A. Giua.
- **Sistemi di controllo avanzato**, I anno, I sem, 5 cr. Doc: E. Usai.

Corsi fondamentali per la laurea specialistica Elettrica

- **Analisi e controllo dei sistemi multivariabili**, I anno, I sem, 5 cr. Doc: E. Usai.

Corsi di Automatica a scelta

Corsi a scelta

- **Automazione industriale**, LM TLC, II sem, 6 cr. Doc: C. Seatzu.
- **Controllo degli impianti termici**, LM Energetica, I sem, 9 crediti. Doc: D. Salimbeni.
- **Simulazione dei Sistemi Meccanici con Matlab-Simulink**, LM Meccanica, II sem, 3 cr. Doc: A. Pisano.
- **Sistemi ibridi**, PhD, II sem, 3 cr. Doc: A. Giua.

Programma del modulo **Analisi dei Sistemi**

- *Introduzione* [Cap. 1] (lez: 2 ore)
- *Sistemi, modelli e loro proprietà* [Cap. 2] (lez: 6 ore, es: 2 ore)
- *Analisi nel tempo modelli ingresso-uscita* [Cap. 3, App. B] (lez: 7 ore, es: 2 ore)
- *Analisi nel tempo modelli in var. di stato* [Cap. 4] (lez: 6 ore, es: 2 ore)

I prova intermedia: LUN 14 NOVEMBRE

- *Analisi mediante trasformate di Laplace* [Cap. 5, 6, 7.2] (lez: 12 ore, es: 4 ore)
- *Analisi nel dominio della frequenza* [Cap. 8] (lez: 6 ore, es: 2 ore)
- *Stabilità* [Cap. 9] (lez: 4 ore, es: 2 ore)
- *Laboratorio di analisi dei sistemi* (lez: 3 ore)

II prova intermedia: GIO 12 GENNAIO 2012

Libro di testo

A. Giua, C. Seatzu, *Analisi dei sistemi dinamici*, Springer-Verlag Italia, II edizione, 2009.



I edizione



II edizione

Valutazione e tutorato

Valutazione

- Due prove intermedie scritte (opzionali) o esame orale
- Per superare l'esame completo (2 moduli) occorre anche superare l'orale di Controlli Automatici

Tutorato: Ogni mercoledì, ore 15-17. Tutor: Maria Paola Cabasino.

Maggiori informazioni sulla pagina web del corso:

<http://www.diee.unica.it/giua/ANSIS>