



Home Automatica

Home Schenato

[Biography](#)

[Research](#)

[Group](#)

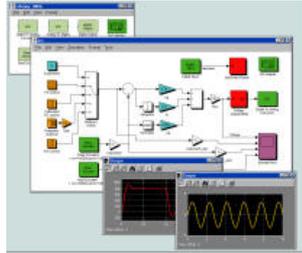
[Publications](#)

[Teaching](#)

[Proposte di Tesi](#)

[HYCON2](#)

[ECC13](#)



LABORATORIO DI CONTROLLI

a.a. 2014-2015
Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Automazione



Docente e Collaboratori

Prof. Luca Schenato

Telefono: 049 827 7925

Ufficio: 315 DEI/A

E-mail: schenato@dei.unipd.it (NO luca.schenato@dei.unipd.it !!!!)

Webpage: <http://automatica.dei.unipd.it/people/schenato.html>

Orari ricevimento: su appuntamento email o telefonico

Ing. Marco Todescato

Telefono: 049 827 XXXX

Ufficio: 323 DEI/A

E-mail: marco.todescato@dei.unipd.it

Webpage: <http://automatica.dei.unipd.it/people/todescato.html>

Orari ricevimento: su appuntamento email o telefonico

Descrizione

Scopo del corso:

Lo scopo di questo corso e' di esporre gli studenti alle problematiche relative alla modellizzazione ed alla realizzazione pratica di sistemi di controllo avanzati tramite l'implementazione in laboratorio di un sistema di controllo tipico nell'automazione industriale.

Programma:

Modelizzazione di sistemi meccanici. Poli e zeri in sistemi meccanici. Modellizzazione di sistemi flessibili. Controllo ottimo Lineare Quadratico (LQ). Analisi di robustezza e luogo delle radici nel caso SISO per controllo LQ. Casi limite: cheap control LQ. Progettazione dei pesi nel controllo LQ. Filtro di Kalman: realizzazione pratica e identificazione della varianze di rumore. Controllo ottimo LQG. Richiami di identificazione gray-box e black-box. Accenni a identificazione PEM e tramite Sottospazi. Progettazione di un sistema di controllo per un giunto flessibile in laboratorio.

Lezioni

Ogni lezione contiene il riferimento agli argomenti trattati usando la numerazione tra parentesi quadre di "MATERIALE"

Settimana	MARTEDI' (10:30-12:15 aula Ce)	MERCOLEDI' (10:30-12:15 aula Ae)	GIOVEDI' (8:30-10:15 Aula Ce)
1 (3-5/03)	Introduzione al corso (Lezione 1)	Richiami di segnali e sistemi. Trasformata di Laplace. Rappresentazione di sistemi dinamici. (Lezione 2)	Trasduttori ed attuatori. (Lezione 3)
2 (10-12/03)	Sistemi del II ordine: modellizzazione e rappresentazione. (Lezione 3) Modellizzazione Motore in corrente continua con motoriduttore (Lezione 4)	MATLAB E SIMULINK (laboratorio)	NO LEZIONE
3 (17-19/03)	Proprieta' fondamentali del controllo: reiezione disturbi, sensitivita' del modello	Approssimazione tramite modelli secondo ordine	NO LEZIONE
4 (24-26/03)	Introduzione alla progettazione di controllori nel dominio della frequenza: I (Lezione 6) Introduzione al LABORATORIO DI CONTROLLI (ing. Francesca Bettini) (12:30-14:15 I turno)	Introduzione alla progettazione di controllori nel dominio della frequenza: II (Lezione 7) Introduzione al LABORATORIO DI CONTROLLI (ing. Francesca Bettini) (12:30-14:15 II turno)	Progettazione PID nel dominio della frequenza
5 (31-03-2/04)	Configurazioni PID, antiwindUp (Lezione 8)	Richiami di teoria dei sistemi: raggiungibilita' e controllabilita' (Lezione 9)	Progettazione di controllori in spazio di stato. Controllo in Feedforward (Lezione 10)
6 (7-9/04)	NO LEZIONE	NO LEZIONE	Controllo integrale. Vantaggi e svantaggi rispetto al controllo feedforward (Lezione 11)
7 (14-16/04)	LAB 1: progettazione PID per motore cc (10:30-14:15 I turno)	LAB 1: progettazione PID per motore cc (10:30-14:15 II turno)	Generalizzazione regolazione integrale. Principio del modello interno.

8 (21-23/04)	Principio modello interno. Stimatori in spazio di stato. (Lezione 12)	Regolatori. (Lezione 13)	Sistemi a tempo discreto: rappresentazioni (Lezione 14)
9 (28-30/04)	LAB 2: progettazione PID con antiwindup e in spazio di stato (10:30-14:15 I turno)	LAB 2: progettazione PID con antiwindup e in spazio di stato (10:30-14:15 II turno)	Progettazione tramite emulazione (Lezione 15)
10 (5-7/05)	Discretizzazione esatta e considerazioni numeriche (Lezione 16)	Controllo LQ: Equazioni di Hamilton-Jacobi-Bellman e derivazione equazioni Riccati Controllo (Lezione LC2 3)	LQ: soluzione equazione Riccati tramite sistema lineare (Lezione LC2 4 e Lezione LC2 5)
11 (12-14/05)	LAB 3: progettazione di controllori digitali (10:30-14:15 I turno)	LAB 3: progettazione di controllori digitali (10:30-14:15 II turno)	Proprieta' dell'Hamiltoniana (Lezione LC2 6)
12 (19-21/05)	Controllo LQ: luogo delle radici (Lezione LC2 7, Lezione LC2 8 aggiornate 23/5/2015)	Modellizzazione del giunto flessibile (Ing. Marco Todescato) (vedi Guida LC2)	NO LEZIONE
13 (26-28/05)	Controllo LQ: proprieta' di robustezza (Lezione LC2-9) progettazione dei pesi Q e R (Lezione LC2-10)	Frequency shaping (Lezione LC2-11 e Sez.6.7 in Note Controllo Ottimo LQ)	Accenni a controllo LQG (Lezione LC2-12, Lezione LC2-13, Lezione LC2-14, Lezione LC2-15) e sunto del corso
14 (2-4/06)	NO LEZIONE	LAB 4: progettazione di controllori per giunto flessibile (10:30-14:15 II turno)	LAB 4: progettazione di controllori per giunto flessibile (venerdì 5/6 ore 12:30-16:30 I Turno)
15 (9-11/06)	LAB di recupero (10:30-14:15 I turno)	LAB di recupero (10:30-14:15 II turno)	Presentazione Salvagnini



Materiale

1. Appunti dalle lezioni
2. Dispensa progettazione PID in frequenza [PDF]
3. [FPE] DDDD
4. Dispensa Inglese Frequency Shaping
5. Istruzioni per la configurazione di RealTimeWorkshop di MATLAB per il laboratorio [PDF]
6. Appunti di modellizzazione del giunto flessibile e accenni alla progettazione PID in frequenza [PDF]
7. Guida alla strumentazione di laboratorio, alla modellizzazione e alla progettazione per le esercitazioni del corso [PDF]
8. Considerazioni riguardo la stesura della relazione finale



Esercitazioni di Laboratorio

1. Controllo di un motore elettrico c.c. tramite PID
2. Controllo di un motore elettrico c.c. in spazio di stato
3. Controllo di un motore elettrico a tempo discreto
4. Controllo di un giunto flessibile tramite PID e controllo ottimo LQ