

Teoria dei Sistemi e Controllo Ottimo e Adattativo (C. I.)

Teoria dei Sistemi (Mod. A)

Informazioni Generali

Docente: Dr. Giacomo Baggio

Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, via Gradenigo 6/B, Padova, DEI-A, ufficio 317

✉ baggio@dei.unipd.it

☎ 049 8277610

🌐 <http://baggiogi.github.io/>

Ricevimento: Ogni venerdì alle ore 14 via Zoom fino a fine semestre, o dopo lezione/su appuntamento.

Orario lezioni: Lunedì 16:30-18:30, Aula VM16.

Mercoledì 14:30-16:30, Aula VM17.

Giovedì 10:30-12:30 & 14:30-16:30, Aula VM17.

Materiale didattico: pagina moodle + <http://baggiogi.github.io/teaching>

ID corso: [TDS 2122] (da usare all'inizio dell'oggetto in **ogni** comunicazione e-mail)

Testi di Riferimento

Testo principale:

Appunti e slides delle lezioni.

Testi per consultazione consigliati:

- M. Bisiacco, S. Braghetto. *Teoria dei sistemi dinamici*. Società Editrice Esculapio, 2^a Ed., 2010.
- E. Fornasini. *Appunti di teoria dei sistemi*. Ed. Libreria Progetto Padova, 2013.
- E. Fornasini, G. Marchesini. *Esercizi di teoria dei sistemi*. Ed. Libreria Progetto Padova, 1997.
- J. P. Hespanha. *Linear systems theory*. Princeton University Press, 2018.

Modalità Esame e Appelli

Esame: Homework (10 punti) + prova orale (5 punti). Punteggio max: 15 punti (+2 punti extra).

Appelli: I appello. Consegna homework: 20/06/22.

Orale: 23-24/06/22, Aula VM12.

II appello. Consegna homework: 1/07/22. (*Possibile cambio data!*)

Orale: 6-7/07/22, Aula VM12. (*Possibile cambio date!*)

III appello. Consegna homework: 29/08/22.

Orale: 1-2/09/22, Aula VM12.

IV appello. Consegna homework: 12/09/22.

Orale: 15-16/09/22, Aula VM12.

Programma Indicativo

Parte I: Modelli, soluzioni, stabilità di sistemi dinamici

Lez. 1	28/02/22	Introduzione al corso. Concetto di sistema dinamico.
Lez. 2	02/03/22	Classificazione e rappresentazione di sistemi dinamici. Sistemi dinamici non-lineari e lineari in rappresentazione di stato.
Lez. 3	03/03/22	Esempi di modelli in rappresentazione di stato.
Lez. 4	03/03/22	Punti di equilibrio. Punti di equilibrio con ingressi costanti. Definizione di stabilità semplice e asintotica. Linearizzazione di sistemi non-lineari.
Lez. 5	07/03/22	Richiami e approfondimenti di algebra lineare e calcolo matriciale.
Lez. 6	09/03/22	Evoluzione libera di un sistema lineare a tempo continuo. Esponenziale di matrice. Calcolo dell'esponenziale di matrice: metodo diretto.
Lez. 7	10/03/22	Calcolo dell'esponenziale di matrice tramite diagonalizzazione. Forma canonica di Jordan. Calcolo dell'esponenziale di matrice tramite Jordan.
Lez. 8	10/03/22	Introduzione a Matlab.
Lez. 9	14/03/22	Modi elementari ed evoluzione forzata di un sistema lineare a tempo continuo. Matrice di trasferimento.
Lez. 10	16/03/22	Evoluzione libera, forzata e modi elementari di un sistema lineare a tempo discreto.
Lez. 11	17/03/22	Stabilità di sistemi lineari e non-lineari (teorema di linearizzazione).
Lez. 12	17/03/22	Simulazione della dinamica di un segway in Matlab.

Parte II: Analisi e controllo di sistemi dinamici lineari

Lez. 13	21/03/22	Raggiungibilità di sistemi lineari a tempo discreto. Criterio del rango. Ingresso ad energia minima.
Lez. 14	23/03/22	Forma canonica di Kalman di raggiungibilità. Test PBH di raggiungibilità.
Lez. 15	24/03/22	Controllabilità di sistemi lineari a tempo discreto.
Lez. 16	24/03/22	Raggiungibilità e controllabilità di sistemi lineari a tempo continuo.
Lez. 17	28/03/22	Introduzione al problema del controllo. Esempi.
Lez. 18	30/03/22	Retroazione dallo stato e allocazione degli autovalori. Retroazione dallo stato con più ingressi. Stabilizzabilità.
Lez. 19	31/03/22	Esercizi ed esempi su raggiungibilità, controllabilità, retroazione dallo stato.
Lez. 20	31/03/22	Osservabilità e ricostruibilità di sistemi lineari a tempo discreto e continuo.
Lez. 21	04/04/22	Dualità. Stimatori dello stato. Rivelabilità.
Lez. 22	06/04/22	Sintesi del regolatore. Regolatori stabilizzanti. Principio di separazione.
Lez. 23	07/04/22	Esercizi ed esempi su osservabilità, ricostruibilità, sintesi del regolatore.
Lez. 24	07/04/22	Controllo di un segway in Matlab.