

Elementi di Analisi dei Sistemi 2024-2025

Docente: Alessandro Giua (giua@unica.it)
Corsi di laurea: Ingegneria Biomedica - Università di Cagliari
Pagina web: <https://www.alessandro-giua.it/UNICA/EAS/>
Crediti: 5 crediti, 50 h lezione/esercitazione, II semestre

Obiettivi. Il corso intende fornire un insieme di strumenti formali per la modellazione e l'analisi dei sistemi dinamici lineari a tempo continuo.

Programma

1. *Introduzione* (2 ore) Cap. 1
Problemi affrontati dall'Automatica. Classificazione dei sistemi.
2. *Sistemi, modelli e loro classificazione* (8 ore) Cap. 2
Descrizione di sistema. Modello matematico di un sistema: modelli ingresso-uscita e modelli in variabili di stato. Formulazione del modello matematico. Proprietà dei sistemi.
3. *Analisi nel dominio del tempo* (8 ore) Cap. 3 (§1-4), Cap. 4 (§1-5)
Modelli ingresso-uscita: problema di analisi; equazione omogenea e modi; evoluzione libera; classificazione dei modi. Modelli in variabili di stato: problema di analisi; matrice di transizione dello stato e evoluzione libera; trasformazione di similitudine; diagonalizzazione e calcolo della matrice di transizione dello stato.
[All'indirizzo https://www.alessandro-giua.it/UNICA/EAS/cap4.1-3_breve.pdf è disponibile una versione ridotta delle sezioni 1-3 del Cap. 4]
4. *Trasformate di Laplace* (8 ore) Cap. 5
Definizione di trasformate e antitrasformate di Laplace. Proprietà fondamentali delle trasformate di Laplace. Antitrasformazione delle funzioni razionali.
5. *Analisi nel dominio della variabile di Laplace* (10 ore) Cap. 6
Analisi dei modelli ingresso-uscita. Analisi dei modelli in variabili di stato e matrice risolvibile. Funzione e matrice di trasferimento: definizioni e proprietà. Forme fattorizzate della funzione di trasferimento. Studio della risposta forzata mediante le trasformate di Laplace.
6. *Analisi nel dominio della frequenza* (7 ore) Cap. 8 (tranne §2)
Risposta armonica, diagramma di Bode, azioni filtranti.
7. *Stabilità* (7 ore) Cap. 9 (§1-3)
Stabilità BIBO. Stabilità secondo Lyapunov e classificazione degli stati di equilibrio. Stabilità secondo Lyapunov dei sistemi lineari e stazionari: criterio degli autovalori. Confronto tra stabilità BIBO e stabilità alla Lyapunov.
[All'indirizzo https://www.alessandro-giua.it/UNICA/EAS/cap9_breve.pdf è disponibile una versione ridotta delle sezioni 1-3 del Cap.9]

Testo adottato

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