

INDICE

1. INTRODUZIONE (progetto di...)

- 1.1 Considerazioni lessicali
- 1.2 Struttura di un sistema di c.a.
- 1.3 Chi fa che cosa
- 1.4 Cenni storici
- 1.5 Modelli matematici (terminologia)
- 1.6 Sistemi multivariabili (MIMO) e sistemi SISO
- 1.7 Sistemi tempo invarianti
- 1.8 Sistemi a parametri concentrati/distribuiti
- 1.9 Sistemi lineari
- 1.10 Modelli ingresso/uscita e modelli di stato

2. PROPRIETA' GENERALI DELLE MAPPE INGRESSO USCITA

- 2.1 Premessa
- 2.2 Mappe ingresso-uscita e loro proprieta'
 - Causalita'
 - Memoria dinamica
 - Tempo invarianza
 - Linearita'

3. RAPPRESENTAZIONE DI MAPPE I/U LINEARI, CONTINUE, INVARIANTI MEDIANTE L'INTEGRALE DI CONVOLUZIONE

- 3.1 Rappresentazione mediante la convoluzione
- 3.2 Alcune proprieta' delle mappe di convoluzione i/u
- 3.3 Il teorema di Titchmarsh

4. RAPPRESENTAZIONE DI SISTEMI LINEARI MEDIANTE EQUAZIONI DIFFERENZIALI

- 4.1 Mappe i/u LCI date mediante equazioni differenziali
- 4.2 Equazioni differenziali per reti elettriche
- 4.3 Equazioni lineari per sistemi meccanici
- 4.4 Sistemi elettromeccanici
- 4.5 Equazioni differenziali lineari omogenee
- 4.6 Sistemi fondamentali di soluzioni: costruzione
- 4.7 Derivate di una soluzione e nucleo di Green
- 4.8 Soluzione dell'equazione lineare non omogenea

5. CONVOLUZIONE ED EQUAZIONI DIFFERENZIALI NELL'AMBIENTE DELLE DISTRIBUZIONI

- 5.1 Premessa: rappresentazione dei segnali mediante le distribuzioni
- 5.2 Il calcolo delle distribuzioni
- 5.3 Convoluzione di distribuzioni
- 5.4 Operatori di convoluzione nello studio dei sistemi dinamici
- 5.5 La risposta impulsiva del sistema $P(D)y=q(D)u$

6. APPLICAZIONI DELLA TRASFORMATATA DI LAPLACE DI FUNZIONI E DISTRIBUZIONI

- 6.1 Trasformata di Laplace di funzioni e distribuzioni con supporto in $[0, +\infty)$
- 6.2 Antitrasformata di funzioni razionali
- 6.3 Soluzione di un'equazione differenziale alle L-trasformate
- 6.4 Informazioni elementari sul sistema ricavabili dalla sua funzione di trasferimento

7. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLE FUNZIONI DI TRASFERIMENTO: DIAGRAMMI DI BODE

- 7.1 Rappresentazione grafica di funzioni di trasferimento razionali
- 7.2 Diagrammi di Bode di una f.d.t. razionale: considerazioni preliminari
- 7.3 Diagrammi di Bode delle funzioni elementari
- 7.4 Tracciamento dei diagrammi di Bode
- 7.5 Esempi ed esercizi
- 7.6 Complementi e formula di Bode

8. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELLE FUNZIONI DI TRASFERIMENTO: DIAGRAMMA DI NYQUIST

- 8.1 Proprietà generali del diagramma di Nyquist
- 8.2 Comportamento nell'origine
- 8.3 Comportamento per $\omega \rightarrow +\infty$
- 8.4 Complementi ed esercizi

9. STABILITÀ INGRESSO/USCITA DEI SISTEMI LINEARI

- 9.1 Stabilità BIBO nel dominio del tempo
- 9.2 Stabilità BIBO nel dominio s
- 9.3 Risposta di un sistema BIBO a ingressi sinusoidali
- 9.4 Polinomi strettamente hurwitziani
- 9.5 Relazioni fra polinomi strettamente hurwitziani e funzioni senza perdite
- 9.6 Il criterio di Routh
- 9.7 Complementi sulla tabella di Routh
- 9.8 Il criterio della matrice di Hurwitz

10. PROPRIETÀ DEI SISTEMI RETROAZIONATI

- 10.1 Schemi a blocchi
- 10.2 Struttura dei sistemi in retroazione
- 10.3 Effetti della retroazione
- 10.4 Errore a regime nei sistemi retroazionati
- 10.5 Alcuni svantaggi della retroazione
- 10.6 Poli ad anello aperto e ad anello chiuso

11. CRITERIO DI NYQUIST

- 11.1 Introduzione
- 11.2 Considerazioni e risultati preliminari
- 11.3 Stabilità dei sistemi retroazionati
- 11.4 Esercizi svolti
- 11.5 Margini di stabilità

12. IL LUOGO DELLE RADICI

- 12.1 Introduzione
- 12.2 Proprietà generali del luogo delle radici
- 12.3 Regole per il tracciamento del luogo
- 12.4 Ulteriori regole per il tracciamento del luogo
- 12.5 Applicazioni del luogo delle radici

13. SISTEMI ELEMENTARI

- 13.1 Introduzione
- 13.2 Sistemi del primo ordine

- 13.3 Retroazione nei sistemi del primo ordine
- 13.4 Sistemi del secondo ordine di tipo 1
- 13.5 Retroazione nei sistemi del secondo ordine di tipo 1
- 13.6 Sistemi del secondo ordine con poli complessi

14. IL PROBLEMA DELLA STABILITA' ROBUSTA

- 14.1 Introduzione
- 14.2 Analisi della robustezza basata sul luogo delle radici
- 14.3 Invarianza del grado
- 14.4 Robustezza e diagramma di Nyquist
- 14.5 Polinomi intervallari e rettangolo di Kharitonov
- 14.6 Prova del teorema di Kharitonov

15. COMPENSAZIONE

- 15.1 Compensazione di un sistema di controllo
- 15.2 Rete integratrice e rete derivatrice
- 15.3 Rete anticipatrice
- 15.4 Rete ritardatrice
- 15.5 Rete anticipatrice e ritardatrice
- 15.6 Compensazione mediante reti compensatrici
- 15.7 Esempi ed esercizi
- 15.8 Compensatori PID

16 SISTEMI A TEMPO DISCRETO

- 16.1 Considerazioni introduttive
- 16.2 Segnali a tempo discreto e loro rappresentazione
- 16.3 Convoluzione
- 16.4 Rappresentazione convoluzionale di mappe i/u
- 16.5 Generalita' sulle equazioni alle differenze
- 16.6 Equazione omogenea alle differenze
- 16.7 Soluzione dell'equazione non omogenea
- 16.8 Trasformata z
- 16.9 Stabilita' nel dominio z
- 16.10 Connessioni fra segnali a tempo continuo e a tempo discreto
- 16.11 Campionamento e ricostruzione di un segnale continuo