

**Corso di Teoria dei Sistemi**  
**Ingegneria dell'Automazione - Laurea Triennale - A.A. 2010/11**  
Prof. Gianmaria De Tommasi

## Programma

### 1 Richiami

- 1.1 Sistemi dinamici
- 1.2 Rappresentazioni implicite ed esplicite
- 1.3 Sistemi tempo-continuo e tempo-discreti
- 1.4 Sistemi stazionari e non stazionari
- 1.5 Sistemi lineari e non lineari
- 1.6 Sistemi interconnessi
- 1.7 Stati di equilibrio e stabilità
- 1.8 Linearizzazione
- 1.9 Risposta libera e risposta forzata

### 2 Calcolo della risposta forzata di sistemi LTI nel dominio del tempo

- 2.1 Calcolo della risposta libera e della risposta forzata di un sistema LTI a tempo discreto
- 2.2 Problemi del calcolo di  $A^k$
- 2.3 Espressione della risposta impulsiva
- 2.4 Interpretazione della sommatoria di convoluzione
- 2.5 Calcolo della risposta al gradino di un sistema tempo discreto
- 2.6 Risposta in evoluzione libera di un sistema tempo continuo
- 2.7 Risposta forzata di un sistema a tempo continuo
- 2.8 Interpretazione della  $w(t)$
- 2.9 Interpretazione dell'integrale di convoluzione

### 3 Calcolo della risposta di sistemi LTI nel dominio trasformato

- 3.1 Uso dei domini trasformati
- 3.2 Richiami sulla trasformata di Laplace
- 3.3 Uso della trasformata di Laplace per l'analisi dei sistemi a tempo continuo
- 3.4 Risposta in evoluzione libera e calcolo della  $\Phi(t) = \mathcal{L}^{-1}[\Phi(s)]$
- 3.5 Modi di evoluzione associati ad autovalori semplici e multipli
- 3.6 Eccitabilità e rilevabilità dei modi
- 3.7 Stabilità interna e stabilità ingresso-uscita
- 3.8 Richiami sulla trasformata  $\mathcal{Z}$
- 3.9 Uso della trasformata  $\mathcal{Z}$  per l'analisi dei sistemi a tempo discreto

### 4 Criterio di Routh

### 5 Analisi dei sistemi tempo continuo nel dominio della frequenza

- 5.1 Richiami sulla trasformata di Fourier
- 5.2 Risposta in regime sinusoidale dei sistemi lineari e stazionari
- 5.3 Risposta in frequenza di sistemi lineari e stazionari
- 5.4 Risposta armonica

5.5 Diagrammi di Bode

5.6 Regole di tracciamento

5.7 Diagrammi polari e diagrammi di Nyquist

5.8 Tracciamento dei diagrammi di Nyquist

5.9 Tracciamento dei diagrammi di Nyquist

## **6 Luogo delle radici**

6.1 Condizione di fase e condizione d'ampiezza

6.2 Regole di tracciamento

## **7 Margine di ampiezza e margine di fase**

I libri di testo consigliati sono i seguenti:

- P. Bolzern, R. Scattolini e N. Schiavoni, "Fondamenti di controlli automatici", terza edizione. McGraw-Hill, 2008.
- A. Balestrino e G. Celentano, "Teoria dei sistemi. Quaderno. Vol. 3: I sistemi dinamici a stato vettore". Liguori, Napoli, 1982.
- G. Celentano e L. Celentano, "Fondamenti di Dinamica dei Sistemi". EdiSES, Napoli, 2010.