

Teoria dei sistemi

8 gennaio 2013

Compito A

Nome
Cognome
Matricola
e-mail
Coordinate (Fila ..., Posto ...)

1. Assegnato il sistema dinamico

$$\dot{x} = Ax + Bu$$

$$y = Cx + Du$$

dati:

$$A = \begin{pmatrix} a+1 & -2a & 2 \\ 0 & -1 & 0 \\ -1 & 2a+2 & a-1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix}$$
$$C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad D = 1$$

con $a = -2$

- Studiare dal punto di vista dell'analisi modale, quindi calcolare $\Phi(t)$, $H(t)$, $\Psi(t)$ e $W(t)$;
- Indicare per quali stati iniziali l'evoluzione libera non presenta oscillazioni;
- Stabilità interna ed esterna;
- Calcolare se possibile la risposta a regime $y_r(t)$ dato un ingresso $u(t) = \sin(t)\delta_{-1}(t - \frac{\pi}{2})$.

2. Data la funzione di trasferimento

$$W(s) = -\frac{1}{2} \frac{(s + \frac{1}{2})(s + 1)}{(s^2 - 1)(s^2 + 3s + 2)}$$

tracciare i diagrammi di Bode, rispettivamente del modulo e della fase.

3. Spiegare cos'è il sistema a tempo discreto equivalente ad un dato sistema a tempo continuo;
4. Definizioni, condizioni e criteri di stabilità interna per i sistemi lineari;
5. Definizione di smorzamento e pulsazione naturale per un sistema del secondo ordine.

[150 minuti, libri chiusi]

Teoria dei sistemi

8 gennaio 2013

Compito B

Nome
Cognome
Matricola
e-mail
Coordinate (Fila ..., Posto ...)

1. Assegnato il sistema dinamico

$$\dot{x} = Ax + Bu$$

$$y = Cx$$

dati:

$$A = \begin{pmatrix} a+1 & -2a & 2 \\ 0 & -1 & 0 \\ -1 & 2a+2 & a-1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix}$$
$$C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

con $a = -1$

- Studiare dal punto di vista dell'analisi modale, quindi calcolare $\Phi(t)$, $H(t)$, $\Psi(t)$ e $W(t)$;
- Indicare per quali stati iniziali l'evoluzione libera non presenta oscillazioni;
- Stabilità interna ed esterna;
- Calcolare se possibile la risposta a regime $y_r(t)$ dato un ingresso $u(t) = \sin(t)\delta_{-1}(t - \frac{\pi}{2})$.

2. Data la funzione di trasferimento

$$W(s) = \frac{3}{2} \frac{(s+1)(s-2)}{(s-5)(s+2)(s^2+3s+2)}$$

tracciare i diagrammi di Bode, rispettivamente del modulo e della fase.

3. Spiegare cos'è il sistema a tempo discreto equivalente ad un dato sistema a tempo continuo;
4. Il problema della realizzazione;
5. Relazione tra poli di $W(s)$ e autovalori.

[150 minuti, libri chiusi]