Analisi dei Sistemi — Esercitazione 6

29 Novembre 2005

Esercizio 1. Si consideri il sistema SISO lineare e stazionario descritto dal seguente modello ingresso-uscita

$$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 4\frac{dy(t)}{dt} + 5y(t) = \frac{du(t)}{dt} + 5u(t) \qquad (1)$$

1. Si determini, con l'uso delle trasformate di Laplace, l'evoluzione libera del sistema a partire dalle condizioni iniziali
$$y(t)\big|_{t=0} = 1, \qquad \left.\frac{dy(t)}{dt}\right|_{t=0} = 2.$$
2. Si determini la funzione di trasferimento del sistema e, antitrasformando, la risposta impulsiva.
3. Si determini la risposta indiciale di tale sistema indicando, se possibile, il termine transitorio e il termine di regime.

Esercizio 2. È dato un sistema descritto dal modello in termini di variabili di stato

$$\begin{cases} \begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -4 & -5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{1}{4} \end{bmatrix} u(t) \\ y(t) = \begin{bmatrix} 13 & 9 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} \end{cases} \qquad (2)$$

1. Si calcoli la matrice risolvente di tale sistema e, antitrasformando, la matrice di transizione dello stato.
2. Si calcoli la funzione di trasferimento.
3. Si determini un modello ingresso-uscita equivalente alla rappresentazione in variabili di stato.
4. Si determini, con l'uso delle trasformate di Laplace, l'evoluzione forzata dello stato e dell'uscita in conseguenza dell'applicazione dell'ingresso $u(t) = e^{-t}\delta_{-1}(t)$ indicando, se possibile, il termine transitorio e il termine di regime.

Esercizio 3. Si determini la matrice di trasferimento per il sistema in figura, caratterizzato dalle funzioni di trasferimento dei singoli blocchi.