

Esercizi di Teoria dei Sistemi sui Sistemi a Segnali Campionati

A.A. 2001/02

Esercizio 1. Si consideri il sistema a tempo continuo descritto dalla seguente equazione:

$$\begin{aligned}\dot{x}(t) &= Fx(t) + gu(t) = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ -2 & -1 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t), \\ y(t) &= Hx(t) = [1 \quad 1/2] \quad t \geq 0.\end{aligned}$$

Senza ricorrere al calcolo esplicito del sistema a segnali campionati ottenuto dal precedente sistema con passo di campionamento $T > 0$,

- i) si studi, al variare di T , la stabilità asintotica e semplice del sistema a segnali campionati;
- ii) si studi, al variare di T , la raggiungibilità del sistema a segnali campionati.

Inoltre,

- iii) per $T = 3\pi/2$ si determinino le matrici descrittive il sistema a segnali campionati e di tale sistema si studi la stabilità BIBO.

Esercizio 2. Si consideri il sistema a tempo continuo descritto dalla seguente equazione:

$$\begin{aligned}\dot{x}(t) &= Fx(t) + gu(t) = \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t), \\ y(t) &= Hx(t) = [1 \quad 0] \quad t \geq 0.\end{aligned}$$

Senza ricorrere al calcolo esplicito del sistema a segnali campionati ottenuto dal precedente sistema con passo di campionamento $T > 0$,

- i) si studi, al variare di T , la stabilità asintotica e semplice del sistema a segnali campionati;
- ii) si studi, al variare di T , la raggiungibilità del sistema a segnali campionati.

Inoltre,

- iii) per $T = 1$ si determinino le matrici descrittive il sistema a segnali campionati e per tale sistema si determini, se possibile, un controllore dead-beat con indice di nilpotenza minimo.

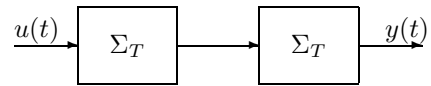
Esercizio 3. Si consideri il sistema a tempo continuo descritto dalla seguente equazione:

$$\begin{aligned}\dot{x}(t) &= Fx(t) + gu(t) = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 2 & 0 \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u(t), \\ y(t) &= Hx(t) = [1 \quad 0] \quad t \geq 0.\end{aligned}$$

Senza ricorrere al calcolo esplicito del sistema a segnali campionati Σ_T ottenuto dal precedente sistema con passo di campionamento $T > 0$,

- i) si studi, al variare di T , la stabilità asintotica e semplice del sistema a segnali campionati;
- ii) si studi, al variare di T , la raggiungibilità del sistema a segnali campionati.

Supponendo ora di connettere in serie due copie identiche del sistema Σ_T , come illustrato in figura



iii) si studi, al variare di T , la raggiungibilità del sistema serie.