

Esame di Sistemi, Modulo di Sistemi Dinamici

2 Settembre 2014

DURATA 2 ORE

Esercizio 1 (30 punti)

Sia dato un sistema $\Sigma = (A, B, C)$ controllabile ma non osservabile e si supponga che il sottoinsieme non osservabile sia instabile. Si provi che:

1. Nessun regolatore può dar luogo a un sistema ad anello chiuso internamente stabile,
2. Esiste un regolatore che crea un sistema ad anello chiuso esternamente stabile.

(Suggerimento: si consideri il regolatore costituito da un osservatore e da una retroazione di stato, si utilizzi il Teorema di Separazione.)

Esercizio 2 (30 punti)

Dato il sistema:

$$\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 0 \end{bmatrix} x(t)$$

si ricavi la matrice di transizione di stato del sistema.

Esercizio 3 (40 punti)

Dato il sistema:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad C = [1 \quad 0 \quad 1]$$

1. Si studi la stabilità interna ed esterna del sistema.
2. Si calcoli la forma canonica di controllabilità di Kalman.
3. Si calcoli una retroazione sugli stati che posizioni gli autovalori in modo da dimezzare le costanti di tempo del sistema.