

PROVA SCRITTA DI TEORIA DEI SISTEMI E DEL CONTROLLO
A.A. 2010/2011

25 luglio 2011

nome e cognome:

numero di matricola:

Note: Scrivere le risposte negli spazi appositi. Non consegnare fogli aggiuntivi. La chiarezza e precisione nelle risposte sarà oggetto di valutazione.

Esercizio 1

Domanda 1.1

Si determini la matrice A del sistema dinamico lineare e stazionario il cui generico movimento libero dello stato è del tipo:

$$\begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} = \alpha_1 \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} e^{-t} + \alpha_2 \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix} e^{-2t}$$

dove α_1 e α_2 sono valori reali che dipendono dallo stato iniziale.

Domanda 1.2

Si enunci il teorema di Lyapunov **per i sistemi lineari** e lo si sfrutti per individuare una funzione di Lyapunov per il sistema della domanda precedente.

Esercizio 2

Si consideri il sistema a tempo discreto descritto dalle equazioni di stato

$$\begin{cases} x_1(k+1) &= x_1(k) + 2x_2(k) + 3x_3(k) + u(k) \\ x_2(k+1) &= 4x_1(k) + 5x_2(k) + 6x_3(k) \\ x_3(k+1) &= 3x_1(k) + 2x_2(k) + x_3(k) + u(k) \\ y(k) &= x_1(k) \end{cases}$$

Domanda 2.1

Determinare la decomposizione in forma canonica di Kalman del sistema, mettendo in evidenza gli eventuali modi raggiungibili, osservabili, non raggiungibili, non osservabili.

Domanda 2.2

Sulla base del risultato trovato nella risposta alla domanda precedente (domanda 2.1), che cosa si può dire dell'ordine minimo del sistema?