Teoria dei Sistemi e del Controllo
Prova in itinere 17-12-2021

Numero di matricola						
	–	–	α	β	γ	δ

1. Dato il sistema lineare tempo continuo caratterizzato dalle matrici dinamiche

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

   (a) Riportare la dimensione e una base dello spazio di raggiungibilità e dello spazio di inosservabilità;

   (b) Calcolare la matrice del cambio di base per portare il sistema in forma di Kalman;

   (c) Calcolare la matrice del cambio di base per portare il sistema in forma standard di osservabilità;

   (d) Riportare una rappresentazione del sistema in forma minima;

   (e) Commentare sulla stabilità interna e BIBO del sistema.

2. Dato il sistema dinamico lineare tempo discreto caratterizzato dalla matrice dinamica

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & \frac{1}{2} & 0 \\ \beta+1 & \alpha+2 & \frac{1}{2} \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$
$$C = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

   (a) Determinare i modi del sistema;

   (b) Determinare la matrice del cambio di base per portare il sistema in forma di Jordan e la struttura della matrice di Jordan associata ad A;

   (c) Determinare gli autovalori interni allo spazio di raggiungibilità e esterni allo spazio di inosservabilità basandosi sul lemma PBH, nel caso in cui non si riesca a concludere utilizzare altri metodi per determinarlo.

   (d) Scrivere la forma di un qualsiasi vettore raggiungibile dall'origine in 1, 2 e 3 passi

   (e) Scrivere la forma di un qualsiasi vettore indistinguibile dall'origine in 1 e 2 passi