

Appello di Analisi e Controllo di Processi Complessi

Docente: C. Carnevale

Istruzioni

- Non verranno valutate risposte in assenza di adeguata giustificazione.
- Non possono essere usati libri, appunti, siti web, codice e schemi preparati precedentemente alla prova.
- Giustificare ogni risposta data attraverso o i passaggi matematici o i comandi (o le porzioni di codice) matlab utilizzati per la risoluzione.
- Leggere attentamente le domande e rispondere con precisione ai solo quesiti richiesti.
- Consegnare i file in formato pdf, jpeg o png, utilizzando i nomi riportati nell'esame.

Esercizio 1

Dato il seguente sistema, avente stato misurabile:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = -2x_1 + 8x_2 + 2u \\ \dot{x}_2 = -10x_2 + 2u \\ y = x_1 \end{cases}$$

(a) Scrivere uno script MATLAB che permetta di:

1. testare tutte e sole le ipotesi per la progettazione di un controllo in retroazione dello stato in questa situazione.
2. calcolare il guadagno di un controllo ottimo LQ con cifra di merito stato-variabile di controllo, con matrici delle forme quadratiche pari alle matrici identità.
3. calcolare il guadagno di un controllore in retroazione dello stato tale che il sistema raggiunga l'equilibrio in un tempo $t=10s$.
4. calcolare il controllo ottimo LQ con cifra di merito stato-variabile di controllo, avente peso delle componenti dello stato pari a 10 volte quello della variabile di controllo.

CONSEGNARE:

- NOME FILE: ES2_a
- TIPO FILE: .m
- CONTENUTO: lo script MATLAB richiesto con i commenti necessari per giustificare le scelte (Utilizzare il simbolo % per inserire i commenti). **Inserire come commento i valori calcolati dallo script per la progettazione dei diversi controllori.**

(b) Indicare, senza simulare il sistema e motivando la risposta, quale è il controllo che garantisce la risposta più veloce.

(c) Simulare il sistema per $u_{eq}=3$, con il controllo LQ progettato, partendo da condizione iniziale x_0 per il sistema e nulla per l'osservatore.

CONSEGNARE:

- – NOME FILE: ES1_c1
 - TIPO FILE: pdf/jpeg/png
 - CONTENUTO: schema simulink utilizzato per la simulazione
- – NOME FILE: ES1_c2
 - TIPO FILE: pdf/jpeg/png
 - CONTENUTO: grafico della variabile di controllo

Esercizio 2

Dato il seguente sistema affetto da incertezza

$$\dot{x} = r * (x - 2) + (x - 2)^2 \quad (0.1)$$

dove: $r \in [-1 \div +1]$

(a) Scrivere uno script MATLAB che permetta di tracciare il diagramma di biforcazione (ascissa: r , ordinate: punti di equilibrio equilibrio) per $r=-1:0.1:1$:

CONSEGNARE:

- NOME FILE: ES2_a
- TIPO FILE: .png
- CONTENUTO: grafico del diagramma richiesto

(b) Classificare la biforcazione del sistema, sfruttando (anche) i risultati dello script.

CONSEGNARE:

- NOME FILE: ES2_b
- TIPO FILE: pdf/jpeg/png
- CONTENUTO: risposta alla domanda, con spiegazione