

Appello Controllo Digitale

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.
- NON verranno valutati file che non rispettano le convenzioni di nome indicate nel testo.
- Durata compito: **2h30m** (somma di questa prova e della prima prova).

Esercizio 1: Controllo per Discretizzazione

Dato il seguente sistema tempo continuo e il tempo di campionamento $T_c=0.001$

$$G(s) = 1 \frac{10s + 1}{(100s + 1)(0.1s + 1)}$$

(a) Progettare il controllore attraverso il metodo della discretizzazione (**tustin**) tale che siano rispettate le seguenti specifiche

1. L'errore a regime a fronte di un riferimento a scalino deve essere pari a 0
2. Il sistema controllato abbia un comportamento più simile possibile a quello di un sistema del primo ordine che arriva a regime in un tempo $T=1s$.
3. Un disturbo sulla linea di retroazione che arriva a pulsazione $\omega = 100$ deve essere attenuato almeno di 30dB

CONSEGNARE:

- NOME FILE: ES1_a
- TIPO FILE: pdf/jpeg/png
- CONTENUTO: il controllore a tempo discreto progettato le scelte progettuali effettuate passo passo, confrontando i risultati parziali con le specifiche.

(b) Simulare il sistema controllato con il controllore progettato in (a) a fronte di un ingresso a scalino unitario e disturbo nullo.

CONSEGNARE:

- – NOME FILE: ES1.b1
- – TIPO FILE: pdf/jpeg/png
- – CONTENUTO: schema simulink utilizzato per la simulazione
- – NOME FILE: ES1.b2
- – TIPO FILE: pdf/jpeg/png
- – CONTENUTO: grafico dell'uscita
- – NOME FILE: ES1.b3
- – TIPO FILE: pdf/jpeg/png
- – CONTENUTO: grafico della variabile di controllo

(c) Indicare se il tempo di campionamento indicato è in linea con le specifiche e le caratteristiche del sistema, motivando la risposta.

CONSEGNARE:

- NOME FILE: ES1_c
- TIPO FILE: pdf/jpeg/png
- CONTENUTO: La risposta alla domanda riportata.

Esercizio 2: Controllo Analitico/Deadbeat

Dato la seguente serie zoh-sistema-campionatore, ottenuta con $T_c = 0.1$

$$G_{ZAS}(z) = \frac{10}{(z - 0.3)(z - 0.9)} \quad (0.1)$$

(a) Progettare il controllore analitico $C(z)$ tale che siano rispettate le seguenti specifiche:

1. L'uscita del sistema all'equilibrio deve essere pari a 5 volte il setpoint in ingresso.
2. Il tempo di inseguimento del setpoint sia finito e minimo.

CONSEGNARE:

- NOME FILE: ES2_a
- TIPO FILE: pdf/jpeg/png
- CONTENUTO: la funzione di trasferimento del sistema in anello chiuso, il controllore a tempo discreto progettato e la spiegazione dei passaggi che portano al progetto.

(b) Indicare i valori minimo e massimo della variabile di controllo e dell'uscita del sistema controllato. **CONSEGNARE:**

- NOME FILE: ES2_b
- TIPO FILE: pdf/jpeg/png
- CONTENUTO: La risposta alla domanda riportata.