

Analisi dei Sistemi 2020 - Corso per Biomedici

Prova preliminare per l'appello del 17 giugno 2020

Parte I

La durata di questa prova è di un'ora a cui si aggiungono ulteriori 10 minuti per la digitalizzazione dell'elaborato e la sua consegna via Teams. Trascorsi 70 minuti, non sarà più possibile consegnare.

Partecipando a questa prova ti impegni, sul tuo onore, a svolgerla in autonomia e utilizzando esclusivamente le tue conoscenze.

Esercizio 1. (7 punti) Si consideri il modo pseudoperiodico

Testo A: $e^{-0.5t} \cos(20t)$

Testo B: $e^{-2t} \cos(20t)$

Testo C: $e^{-4t} \cos(20t)$

Testo D: $e^{-6t} \cos(20t)$

Testo E: $e^{-8t} \cos(20t)$

Testo F: $e^{-10t} \cos(20t)$

- (a) (1 punti) Si tracci l'andamento qualitativo di tale modo.
- (b) (2 punti) Dopo aver brevemente ricordato la definizione di *costante di tempo*, *pulsazione naturale* e *coefficiente di smorzamento*, si calcolino tali parametri per il modo dato.
- (c) (2 punti) Si determini analiticamente il tempo di assestamento al 5% di tale modo indicando come tale valore possa anche determinarsi dal grafico tracciato al punto (a).
- (d) (2 punti) Si supponga che tale modo sia associato ad un modello ingresso-uscita caratterizzato da un polinomio caratteristico $P(s)$. Si discuta cosa sia possibile concludere relativamente al grado di $P(s)$ e alle sue radici.

Esercizio 2 (8 punti). È dato un sistema lineare e stazionario la cui funzione di trasferimento vale

Testo A: $W(s) = \frac{s + 1.5}{s^2 + s}$

Testo B: $W(s) = \frac{s + 1.5}{s^2 - 1}$

Testo C: $W(s) = \frac{s + 1.5}{s^2 - s - 2}$

Testo D: $W(s) = \frac{s + 1.5}{s^2 + 3s + 2}$

Testo E: $W(s) = \frac{s + 1.5}{s^2 + 4s + 3}$

Testo F: $W(s) = \frac{s + 1.5}{s^2 + 5s + 4}$

- (a) (2 punti) Si discuta se il sistema sia BIBO stabile.
- (b) (4 punti) Si determini la risposta indiciale di tale sistema e si discuta se in essa sia possibile riconoscere un termine transitorio e di regime.
- (c) (2 punti) Si consideri il segnale di ingresso

$$u(t) = \begin{cases} 0 & \text{per } t < 2; \\ 2 & \text{per } t \geq 2. \end{cases}$$

Tracciatone il grafico, si determini quanto vale la risposta forzata del sistema dato conseguente all'applicazione del segnale $u(t)$.