

Teoria dei Sistemi

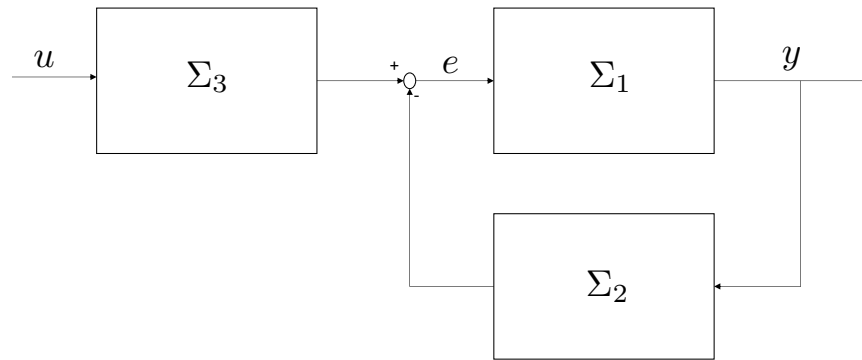
21/12/18

Fila A

Nome e Cognome: _____

Matricola: _____

1. Dato il sistema con



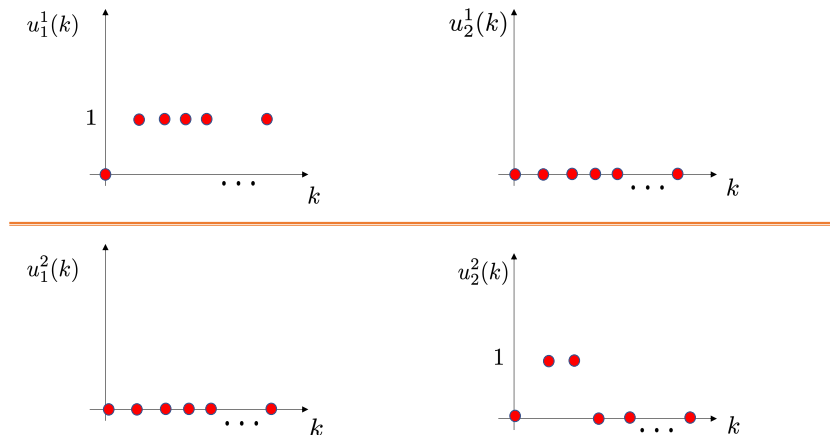
$$\Sigma_1 : P_1(s) = \frac{K}{s+1}, \quad \Sigma_2 : P_2(s) = \frac{1}{s^2+1}, \quad \Sigma_3 : P_3(s) = \frac{1}{s+1}$$

- (a) definirne una rappresentazione con lo stato;
 - (b) studiarne la stabilità interna al variare del parametro $K \in \mathbb{R}$;
 - (c) studiarne raggiungibilità e osservabilità;
 - (d) fissato $K = -1$, calcolare la risposta in uscita e, se esiste, la risposta a regime permanente in corrispondenza di $x_0 = (0 \ 0 \ 0)^\top$ e $u(t) = 2 \sin(t-1) \delta_{-1}(t)$;
 - (e) fissato $K = -1$, tracciarne i diagrammi di Bode e polare.
2. **Solo TdS 9 CFU.** Si consideri il sistema a tempo discreto con ingresso $u = (u_1 \ u_2)^\top$ e uscita y .

- (a) Definirne una rappresentazione con lo stato di dimensione minima sapendo che, per condizione iniziale nulla, agli ingressi $u^1(k) = (u_1^1(k) \ u_2^1(k))^\top$ $u^2(k) = (u_1^2(k) \ u_2^2(k))^\top$ riportati in Figura 2 corrispondono, rispettivamente, le seguenti uscite

$$y^1(k) = (-1)^{k-1} \delta_{-1}(k-1) + \frac{4}{3} (-0.5)^{k-1} \delta_{-1}(k-1) + \frac{1}{3} \delta_{-1}(k-1)$$

$$y^2(k) = (0.1)^{k-2} \delta_{-1}(k-2) + (0.1)^{k-3} \delta_{-1}(k-3);$$



- (b) Calcolare, se esiste, la risposta a regime permanente in corrispondenza di $u(k) = \begin{pmatrix} 4\delta_{-1}(k-2) \\ 0 \end{pmatrix}$.
3. I modi naturali di un sistema a tempo continuo: definizioni e parametri caratteristici.
 4. Scrivere la rappresentazione con lo stato della cascata di due ritardatori a tempo discreto e studiarne stabilità interna ed esterna.

Domande in sostituzione della prova orale.

1. Risposta impulsiva e funzione di trasferimento: si possono calcolare per via sperimentale? In caso affermativo, come?
2. La stabilità, la raggiungibilità e l'osservabilità di un sistema dinamico lineare e stazionario (tempo discreto o tempo continuo) dipendono dalla rappresentazione? Cosa accade se si cambiano le coordinate?