

Sistemi Dinamici: Esercitazione 2

Esercizio 1. Si consideri il sistema lineare a tempo continuo mostrato in Figura 1:

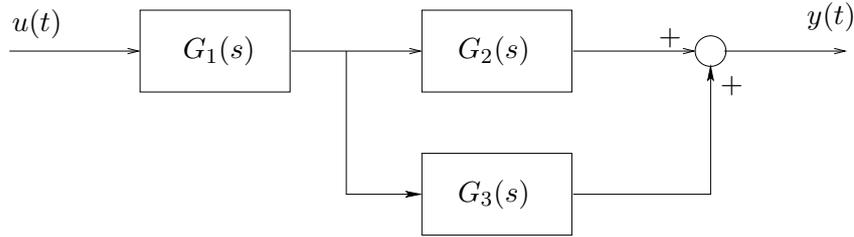


Figura 1.

dove

$$G_1(s) = \frac{K}{s}, \quad G_2(s) = \frac{1}{s+3}, \quad G_3(s) = \frac{1}{s+1}.$$

e K è una costante reale.

1. Determinare la funzione di trasferimento $W(s)$ dall'ingresso $u(t)$ all'uscita $y(t)$.
2. Determinare per quali valori di K il valore di regime per $t \rightarrow +\infty$ della risposta impulsiva del sistema risulta essere maggiore di 10.
3. Determinare per quali valori di K , l'ampiezza della risposta di regime permanente relativa all'ingresso $u(t) = \cos(2t)$, risulta essere minore di 1 (per *ampiezza* si intende il valore massimo della sinusoide rispetto al valor medio).

Esercizio 2. Si consideri il sistema lineare a tempo continuo mostrato in Figura 2:

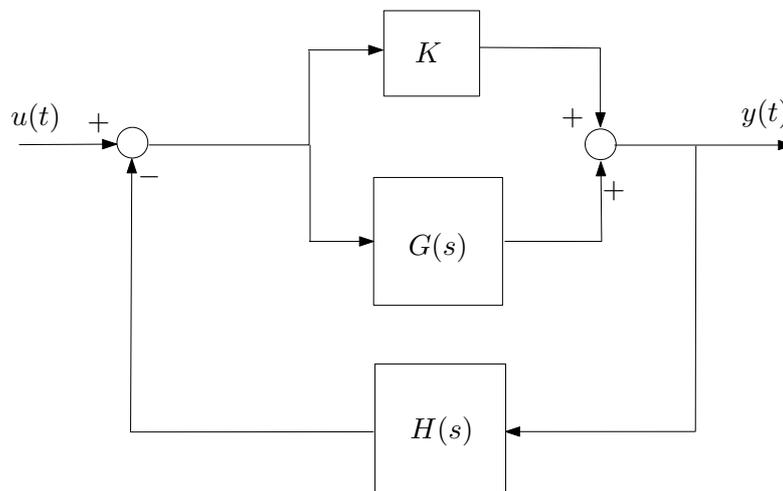


Figura 2.

dove K è una costante reale, e

$$G(s) = \frac{12}{s-2}, \quad H(s) = \frac{1}{s}.$$

1. Determinare la funzione di trasferimento $W(s)$ dall'ingresso $u(t)$ all'uscita $y(t)$, in funzione di K .
2. Determinare per quali valori di $K \in \mathbb{R}$ i modi della risposta impulsiva del sistema sono tutti convergenti.
3. Assumendo $K = 4$, determinare per quali valori di $\omega \geq 0$, la risposta di regime permanente relativa all'ingresso $u(t) = \cos(\omega t)$ risulta avere ampiezza pari a $2\sqrt{5}$.

Esercizio 3. Si consideri il sistema tempo-continuo rappresentato in Figura 3, in cui il blocco Σ è descritto dalle equazioni ingresso-stato-uscita

$$\begin{aligned}\dot{x}_1(t) &= x_2(t) \\ \dot{x}_2(t) &= -9x_1(t) - 4x_2(t) + u(t) \\ y(t) &= x_1(t)\end{aligned}$$

e $C(s) = \frac{K}{s}$, dove K è una costante reale.

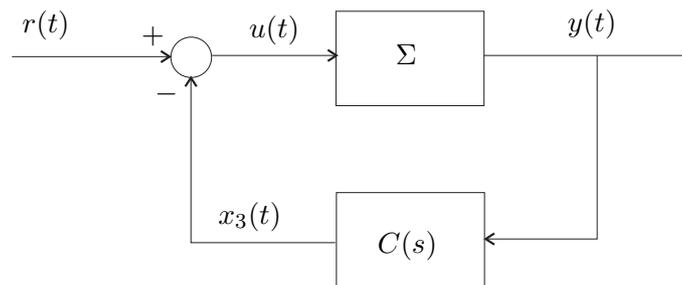


Figura 3.

1. Determinare le matrici A , B , C , D di una rappresentazione ingresso-stato-uscita, del sistema complessivo avente come ingresso $r(t)$, come uscita $y(t)$, e come variabili di stato $x_1(t)$, $x_2(t)$, $x_3(t)$.
2. Determinare la funzione di trasferimento $W(s)$ da $r(t)$ a $y(t)$ in funzione di K .
3. Determinare per quali valori di $K \in \mathbb{R}$ il sistema avente ingresso $r(t)$ e uscita $y(t)$ risulta avere solo modi convergenti.