

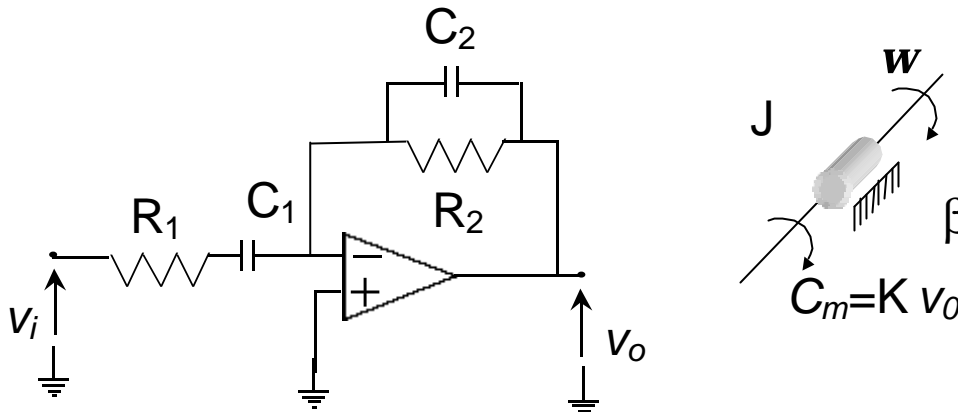
Compito del 12-7-2001

Prima parte

Nello svolgimento degli esercizi che seguono, si raccomanda di motivare le scelte operate con le opportune argomentazioni.

Esercizio I-1

Nel sistema elettro-meccanico illustrato in figura la tensione $V_i(t)$ è l'ingresso mentre la tensione $V_o(t)$ e la velocità angolare $\omega(t)$ sono le uscite. La coppia C_m che agisce sulla massa è legata alla tensione V_o dalla



relazione lineare $C_m = K \times V_o$, dove K è un parametro costante.

1. Determinare la funzione di trasferimento $G_1(s) = V_o(s)/V_i(s)$.
2. Determinare la funzione di trasferimento $G_2(s) = \omega(s)/V_i(s)$.

Esercizio I-2

Un sistema è descritto dalla f.d.t. $G(s) = 2 \cdot \frac{(s-1)}{(s+2)^2(s+5)}$.

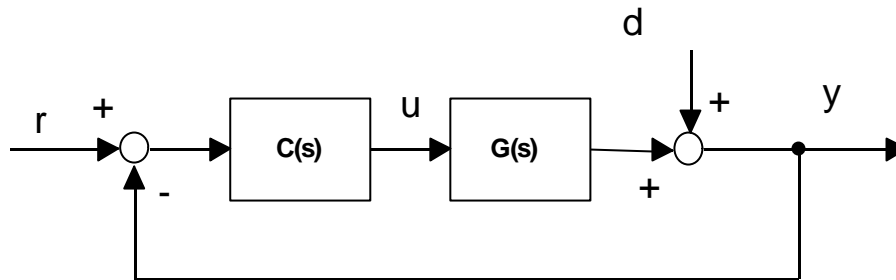
1. Determinare l'espressione analitica della sua risposta ad un gradino di ampiezza 2 specificando, se possibile, il valore in regime permanente.
2. Studiare, con il criterio di Nyquist, la stabilità del sistema in retroazione unitaria negativa, al variare del guadagno $K \in \mathbb{R}$ di un compensatore in cascata.

Compito del 12-7-2001
Seconda parte

Nello svolgimento dell'esercizio che segue, si raccomanda di motivare le scelte operate con le opportune argomentazioni.

Esercizio II-1

Dato il seguente sistema di controllo:



in cui $G(s) = \frac{1500}{s^3 + 77s^2 + 150s}$ progettare un compensatore $C(s)$ tale da soddisfare le seguenti specifiche:

- Stabilità in catena chiusa.
- Errore stazionario d'inseguimento per un riferimento a rampa unitaria: $|e_\infty^r| \leq 0.05$.
- Astaticità ad un disturbo $d(t)$ a gradino.
- Sovraelongazione massima nella risposta ad un riferimento a gradino $\hat{S} \leq 20\%$.
- Tempo di salita nella risposta ad un riferimento a gradino unitario $t_s < 0.1$ s.

Valutare, a progetto concluso, il picco di risonanza M_r e la banda passante ω_B del sistema controllato. Dato $r(t) = 0.2 \sin(10t)$, determinare la massima ampiezza in regime permanente del comando $u(t)$.