

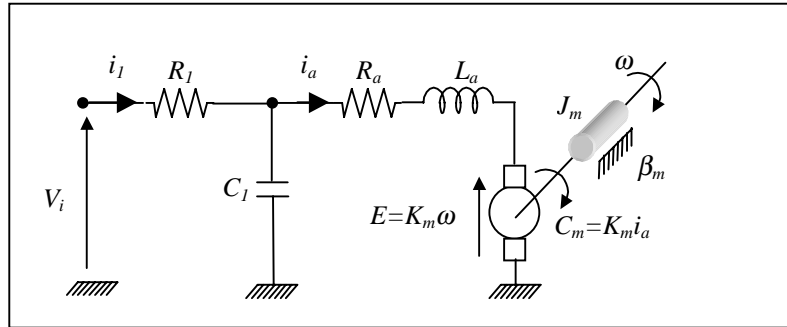
Compito del 11-9-2001

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 corrente $i_a(t)$ e la velocità angolare $\omega(t)$ sono le uscite.



1. Determinare la funzione di trasferimento $G_1(s) = I_a(s)/V_i(s)$.
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. $G(s) = \frac{(s-1)}{(s+2)^2(s+5)}$.

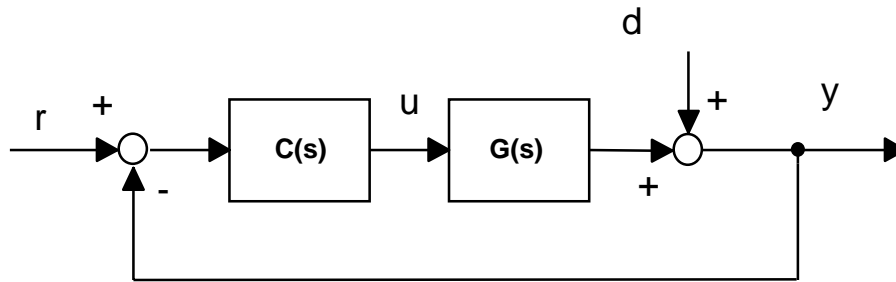
1. Determinare l'espressione analitica della sua risposta ad un gradino di ampiezza 3 specificando, se possibile, il valore in regime permanente.
2. Studiare, con il criterio di Nyquist, la stabilità del sistema in retroazione unitaria negativa, al variare del guadagno $K \in \mathbb{R}$ di un compensatore in cascata.

Compito del 11-9-2001
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 $G(s) = \frac{30}{0.02 s^3 + 1.54 s^2 + 3 s}$ 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 $r(t) = 0.1 \sin(8t)$, determinare la massima ampiezza in regime permanente del comando $u(t)$.