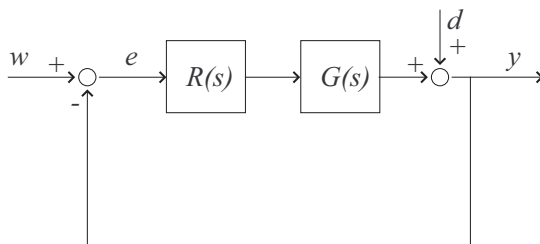


ESAME DI STATO PER INGEGNERE  
NUOVO ORDINAMENTO  
PROVA PRATICA

dicembre 2006

Si faccia riferimento allo schema a blocchi in figura, che rappresenta la tipica struttura (molto semplificata) di un problema di “**radial tracking**”, cioè di un problema di posizionamento angolare di un elemento mobile, soggetto a disturbi (si pensi ad es. al posizionamento della testina di un lettore di Compact Disc).



La funzione di trasferimento  $G(s)$  rappresenta il modello del braccio porta-testina, mentre  $C(s)$  è la funzione di trasferimento del regolatore (*da determinare*) che deve garantire il posizionamento dinamico della testina sulla traccia designata del CD.

Per semplificare il problema, il posizionamento è stato trasformato in un semplice “**tracking a zero**”, il che implica che il segnale di riferimento  $w(t)$  in figura sia identicamente nullo. Inoltre si supponga che anche il regolatore sia un **sistema dinamico a tempo continuo**.

### Dati del problema

Per la **FdT**  $G(s)$  si adotti un modello a due soli poli dominanti, complessi coniugati, caratterizzati dai parametri seguenti

- guadagno statico  $\mu = 0.63$  mm/V;
- pulsazione naturale della coppia di poli  $\omega_n = 305$  rad/s;
- coefficiente di smorzamento  $\xi = 0.18$ .

### Specifiche di progetto

Servendosi eventualmente della carta logaritmica della pagina seguente, il candidato progetti un regolatore  $C(s)$  tale che siano soddisfatte le seguenti specifiche:

- **errore a regime nullo** per ingresso  $w(t) \equiv 0$ , e disturbo  $d(t) = A \cdot 1(t)$ , con  $A$  che può assumere qualsiasi valore reale;
- si supponga che il disturbo sia invece  $d(t) = [A + A_d (\sin(2\pi f_{d1}t) + \sin(2\pi f_{d2}t))] \cdot 1(t)$  dove  $A_d = 5 \cdot 10^{-2}$  mm,  $f_{d1} = 38.0$  Hz,  $f_{d2} = 76.0$  Hz. Garantire che il regolatore determinato imponga un’**attenuazione di almeno 60 dB** per entrambi i contributi di disturbo di tipo sinusoidale.
- si trascuri qualsiasi dettaglio costruttivo: la grandezza in uscita  $y$  misura la distanza (in mm) dalla posizione di centro-traccia, mentre il braccio porta-testina viene pilotato tramite un segnale in tensione.

