

Fondamenti di automatica

(Prof. Rocco)

Appello del 21 Febbraio 2001

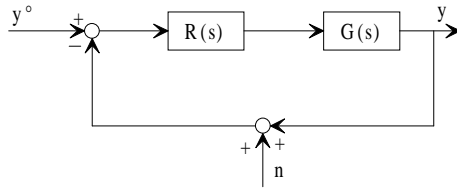
| |
|-----------------|
| Cognome:..... |
| Nome: |
| Matricola:..... |
| Firma:..... |

Avvertenze:

- Il presente fascicolo si compone di **8** fogli (compresa la copertina). Tutti i fogli utilizzati vanno firmati.
- Durante la prova non è consentito uscire dall'aula per nessun motivo se non consegnando il compito o ritirandosi.
- Nei primi 30 minuti della prova non è consentito ritirarsi.
- Durante la prova non è consentito consultare libri o appunti di alcun genere.
- Non è consentito l'uso di calcolatrici con display grafico.
- Le risposte vanno fornite **esclusivamente negli spazi** predisposti.
- Al termine della prova va consegnato **solo il presente fascicolo**. Ogni altro foglio eventualmente consegnato non sarà preso in considerazione.
- La chiarezza e l'**ordine** delle risposte costituiranno elemento di giudizio.

Esercizio 1

Si consideri il sistema di controllo di figura:



dove $G(s) = \frac{1 - 0.2s}{(1 + s)(1 + 0.1s)}$.

1.1 Si determini la funzione di trasferimento $R(s)$ del regolatore in modo tale che:

- In presenza di un segnale di riferimento $y^o(t) = \text{sca}(t)$ ed in assenza del disturbo n , l'errore e a transitorio esaurito (e_∞) soddisfi la limitazione:

$$|e_\infty| \leq 0.015$$

- Un disturbo $n(t) = \sin(10t)$ sia attenuato sull'uscita y di un fattore almeno pari a 10.
- Il margine di fase φ_m sia maggiore o uguale a 60°
- La pulsazione critica ω_c sia maggiore o uguale a 1 rad/s.

Firma:.....

- 1.2** Con il regolatore progettato al punto precedente, si tracci il diagramma polare qualitativo della funzione di trasferimento d'anello, segnando su di esso il punto corrispondente alla pulsazione critica.

Esercizio 2

Un sistema dinamico è retto dalla seguente equazione differenziale del terzo ordine:

$$\ddot{y}(t) + 6\dot{y}(t) + 11y(t) + ky(t) = u(t)$$

$$y(0) = \dot{y}(0) = \ddot{y}(0) = 0$$

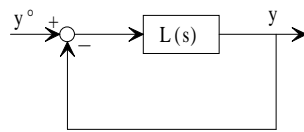
2.1 Si determini l'espressione della funzione di trasferimento da u a y .

2.2 Si discuta la stabilità del sistema dinamico al variare del parametro k .

2.3 Posto quindi $k = 6$ e sapendo che il sistema ha un polo in $s = -1$, si determini l'espressione analitica della risposta di y all'impulso unitario in u .

Esercizio 3

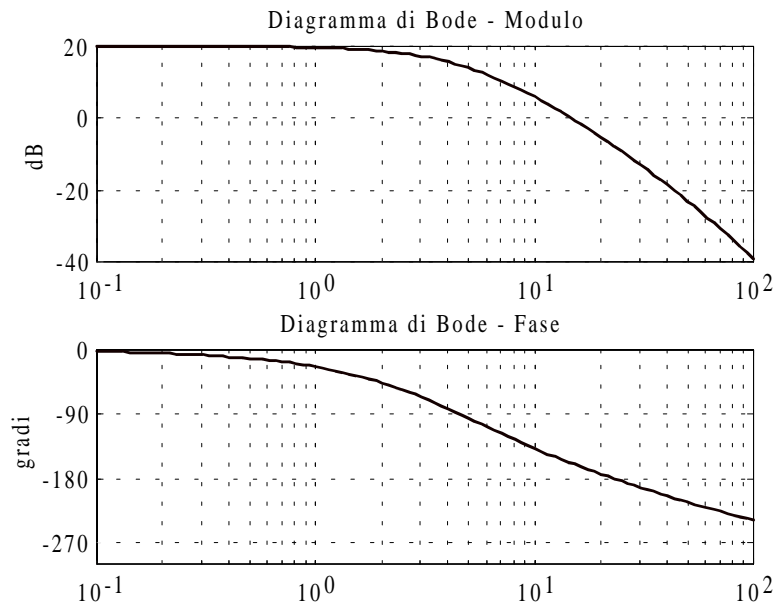
Si consideri un generico sistema di controllo in retroazione:



e si supponga che L soddisfi le ipotesi di applicabilità del criterio di Bode.

3.1 Si dia la definizione di margine di guadagno del sistema.

3.2 Si supponga ora che ad L siano associati i diagrammi di Bode del modulo e della fase riportati in figura:

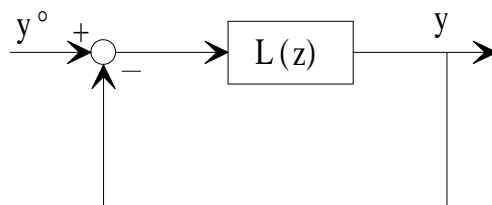


Si determini approssimativamente il margine di guadagno del sistema.

3.3 Si determini approssimativamente il tempo di assestamento della risposta di y allo scalino in y° .

Esercizio 4

Si consideri il seguente sistema di controllo a tempo discreto:



Firma:.....

in cui $L(z) = \frac{k}{4z^2 - 1}$, $k > 0$.

4.1 Si determini, *con il metodo del luogo delle radici*, l'insieme dei valori di k per cui il sistema in anello chiuso è asintoticamente stabile.

4.2 Posto $k = 2$, si determinino i primi quattro campioni della risposta di y allo scalino unitario in y° .