



FONDAMENTI DI AUTOMATICA (IoL)

Anno Accademico 2003/04
Appello del 18 febbraio 2004

COGNOME

NOME

MATRICOLA

FIRMA

PF

- Scrivere le risposte ai singoli esercizi negli spazi che seguono ogni domanda.
- Non consegnare fogli aggiuntivi.
- Non si possono consultare libri, appunti, dispense, ecc.
- Si raccomandano chiarezza, precisione e concisione nelle risposte.

ESERCIZIO 1

Si consideri il sistema dinamico con ingresso u e uscita y descritto dalla seguente equazione differenziale:

$$\ddot{y}(t) = -4y^2(t) - 5\dot{y}(t) + u(t)$$

1.1) Determinare una possibile rappresentazione di stato del sistema (si suggerisce di scegliere come variabili di stato y e la sua derivata prima).

1.2) Calcolare le possibili uscite di equilibrio corrispondenti all'ingresso costante $\bar{u} = 1$.

1.3) Si supponga di conoscere il movimento dell'uscita in risposta a un determinato ingresso $u(t)$. Si dica se è possibile prevedere quale sarebbe il movimento dell'uscita se l'ingresso venisse moltiplicato per 10.

1.4) Ricavare il modello linearizzato nell'intorno di uno (a scelta) degli equilibri individuati al punto 1.2.

1.5) Basandosi sul modello linearizzato, dire quanto tempo ci vuole perché l'uscita ritorni (se questo accade) al valore di equilibrio dopo una perturbazione sul sistema che l'abbia spostato dall'equilibrio stesso.

ESERCIZIO 2

Si consideri il sistema di controllo della Fig. 1, dove $G(s)$ è la funzione di trasferimento del sistema da controllare, che è asintoticamente stabile. Inoltre, i diagrammi di Bode associati a $G(s)$ siano quelli mostrati in Fig. 2. Si supponga inoltre che il regolatore sia ad azione puramente proporzionale, con $R(s) = k$.

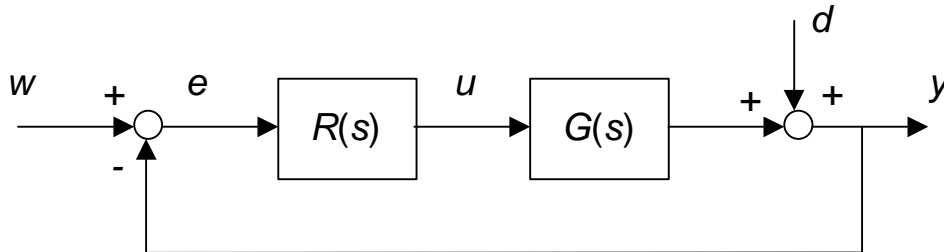


Fig. 1

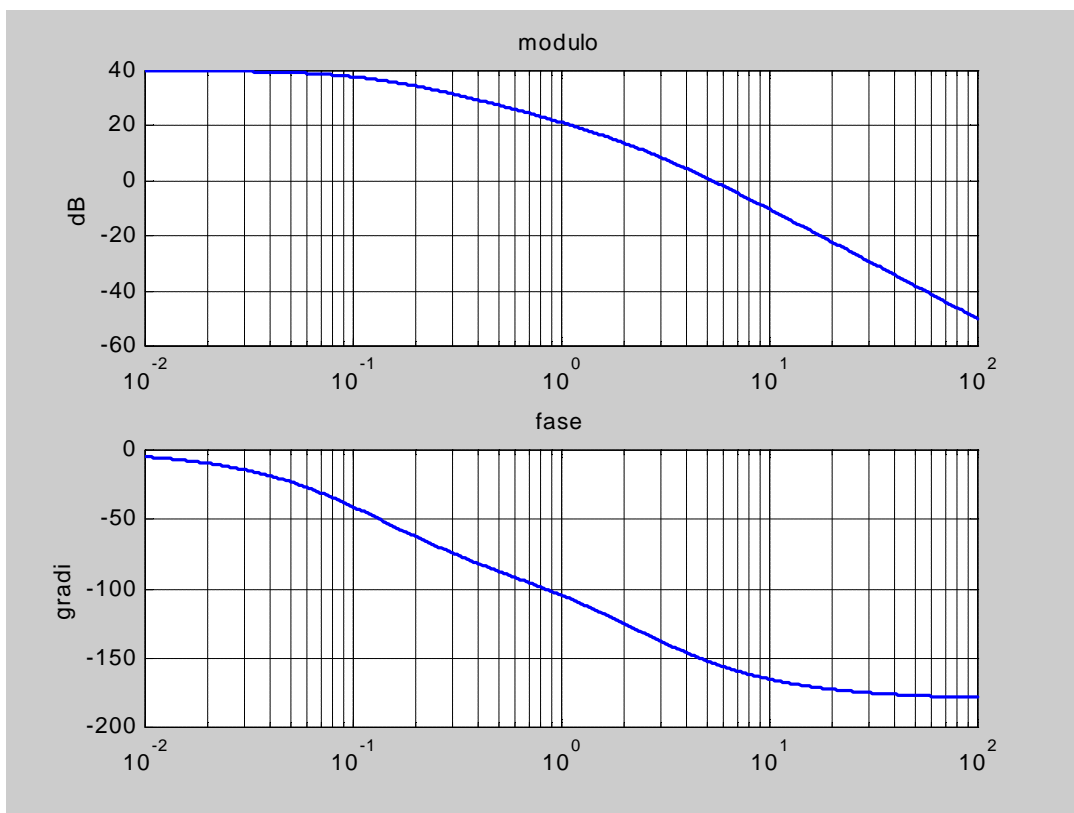


Fig. 2

2.1) Progettare il valore del guadagno k in modo che la pulsazione critica sia $\omega_c \geq 10$.

2.2) Progettare il valore del guadagno k in modo che il margine di fase sia $\varphi_m \geq 55^\circ$.

2.3) Dire se è possibile progettare il valore di k in modo che l'effetto del disturbo $d(t) = \sin(t)$ sull'uscita sia attenuato almeno di un fattore 100.

2.4) Fissato k , calcolare il valore $|e(\infty)|$ quando $w(t) = A \sin(t)$ e $d(t) = 0$.

2.5) Spiegare come la scelta del guadagno k possa far variare lo smorzamento del sistema in anello chiuso.