



FONDAMENTI DI AUTOMATICA (LoL)

Anno Accademico 2002/03
Verifiche finali – 17 febbraio 2003

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 del secondo ordine descritto dalle seguenti equazioni:

$$\begin{aligned}\dot{x}(t) &= Ax(t) + Bu(t) \\ y(t) &= Cx(t)\end{aligned}\quad A = \begin{bmatrix} -2 & 8 \\ 0 & -10 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad C = [1 \quad 1]$$

1.1) Determinare quale ingresso u va applicato al sistema per fare in modo che il sistema stia in equilibrio con l'uscita uguale a $\bar{y} = 1$.

1.2) Giudicare la proprietà di stabilità del sistema.

1.3) Calcolare la funzione di trasferimento $G(s)$.

1.4) Supponendo che l'ingresso u sia uno scalino unitario, determinare:

(a) il valore a cui converge l'uscita quando lo stato iniziale è nullo;

(b) quanto tempo è necessario attendere perché il transitorio si possa considerare esaurito.

Dire inoltre se e come i parametri (a) e (b) variano se si parte da uno stato iniziale diverso da zero.

ESERCIZIO 2

Si consideri il sistema di controllo della Fig. 1 e si sappia che la funzione di trasferimento $G(s)$ del sistema da controllare ha tipo $g = 1$, guadagno positivo, non possiede poli con parte reale positiva, ed è rappresentata dai diagrammi di Bode mostrati in Fig. 2.

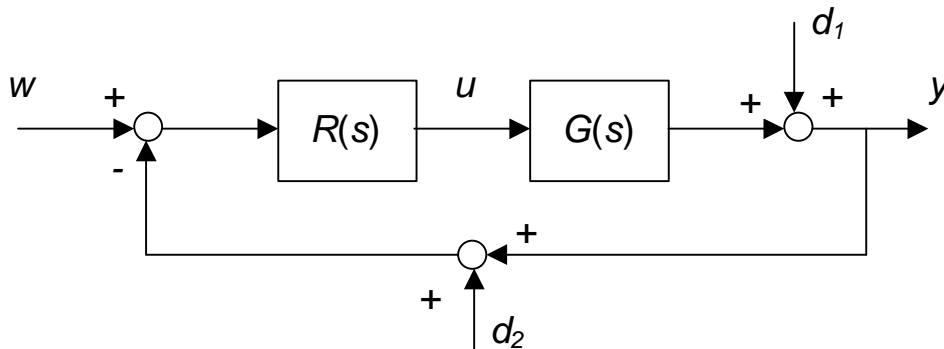


Fig. 1

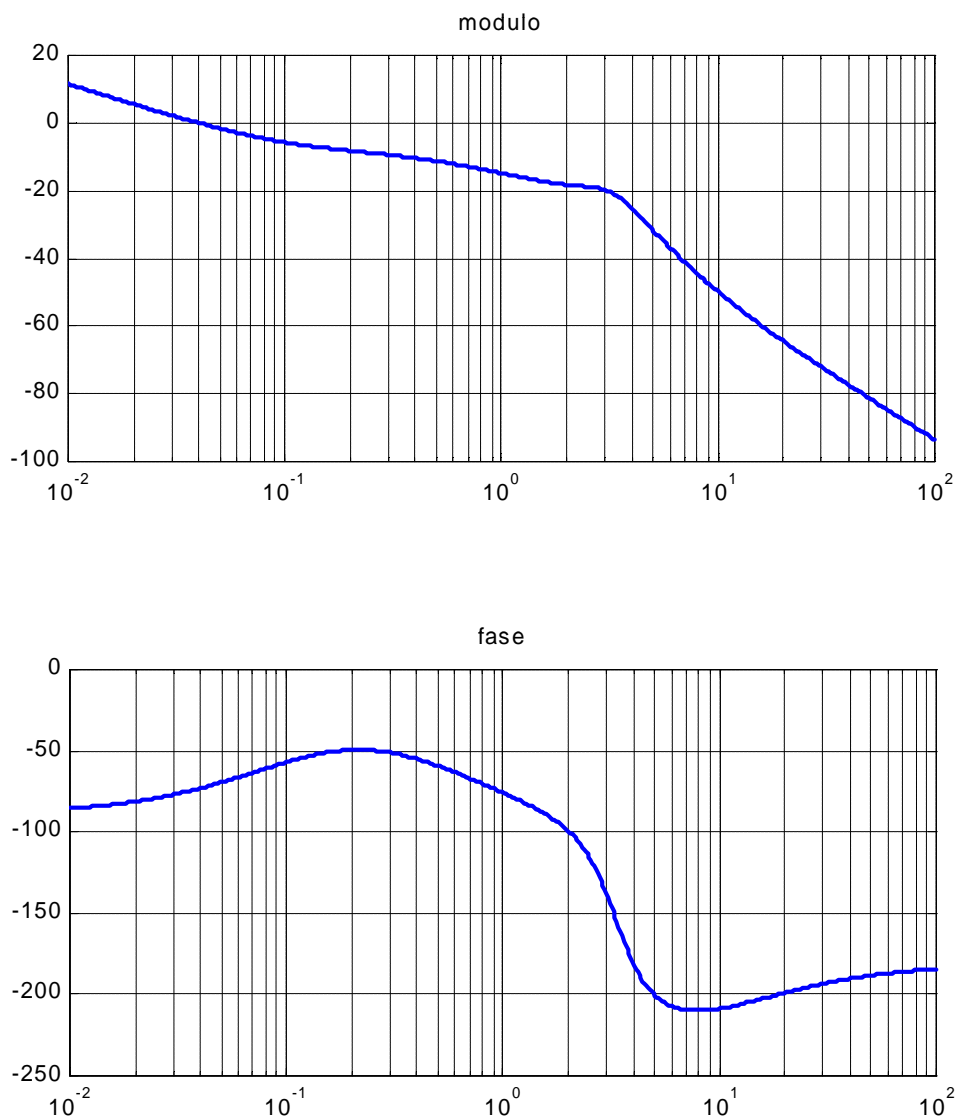


Fig. 2

2.1) Si confrontino le prestazioni ottenibili con i due differenti regolatori $R_1(s) = 1$ e $R_2(s) = 10$ in termini di:

- (a) pulsazione critica;
- (b) margine di fase;
- (c) ampiezza dell'errore a transitorio esaurito in risposta ad un riferimento w a scalino;
- (d) capacità di attenuare un generico disturbo d_1 sinusoidale o periodico;
- (e) capacità di attenuare un generico disturbo d_2 sinusoidale o periodico.

2.2) Si spieghi come andrebbe realizzato ciascuno dei due regolatori in una versione digitale.