



FONDAMENTI DI AUTOMATICA (IoL)

Anno Accademico 2004/05
Appello del 14 febbraio 2005

COGNOME

NOME

MATRICOLA

FIRMA

PR02

- Nel rispondere agli esercizi a risposta multipla si tenga presente che una risposta sbagliata incide negativamente sulla votazione più di una risposta non data.
- Non consegnare fogli addizionali. Le risposte vanno indicate in modo non ambiguo contrassegnando con una crocetta la risposta ritenuta corretta.
- Non si possono consultare libri, appunti, dispense, ecc.

Con riferimento allo schema di Fig. 1 si risponda alle seguenti domande 1-5.

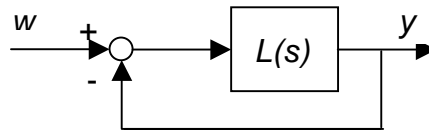


Fig. 1

1) Il diagramma di Nyquist associato alla funzione d'anello $L(s)$ si trova completando il diagramma polare di $L(j\omega)$ con

- [a] il suo simmetrico rispetto all'origine
- [b] il suo simmetrico rispetto all'asse reale
- [c] una semicirconferenza di raggio infinito percorsa in senso orario
- [d] una semicirconferenza di raggio infinito percorsa in senso antiorario

2) Si assuma che sia $L(s) = \frac{k}{(1+s)^2}$, con k parametro reale. Allora il sistema di Fig. 1 è asintoticamente stabile se e solo se

- [a] $-1 < k < 8$
- [b] $k > -1$
- [c] $k > 0$
- [d] $k < 0$

3) Il diagramma di Nyquist associato a $L(s) = \frac{100}{1+s}$

- [a] compie un giro orario intorno a -1
- [b] compie un giro orario intorno a -10
- [c] compie un giro orario intorno a 1
- [d] compie un giro orario intorno all'origine

4) Il criterio di Bode non è applicabile per studiare la stabilità del sistema di Fig. 1 quando

- [a] il guadagno della funzione d'anello $L(s)$ è negativo
- [b] $L(s)$ ha un polo reale positivo
- [c] il margine di fase è negativo
- [d] $L(s)$ ha uno zero reale positivo

5) Si assuma che il sistema presenti un guadagno d'anello positivo, un margine di fase pari a 60° e una certa pulsazione critica ω_c . In presenza di un ritardo aggiuntivo, il sistema rimane stabile

- [a] per qualunque ritardo
- [b] per valori del ritardo fino a circa $1/\omega_c$
- [c] per valori del ritardo fino a circa 30
- [d] per valori del ritardo fino a circa ω_c

Con riferimento al sistema a tempo discreto

$$x_{k+1} = Ax_k + Bu_k$$

$$y_k = Cx_k$$

si risponda alle seguenti domande 6-8.

6) Tutte le condizioni [a]-[d] indicate qua sotto, tranne una, sono sufficienti per concludere che, fissato l'ingresso \bar{u} , lo stato di equilibrio è unico. Individuare la condizione che non è sufficiente.

[a] A è invertibile

[b] A non ha autovalori in $z = 1$

[c] A non ha autovalori con modulo uguale a 1

[d] $I - A$ è invertibile

7) Condizione necessaria e sufficiente perché il sistema sia asintoticamente stabile è che tutti gli autovalori di A abbiano

[a] parte reale minore di 0

[b] modulo minore di 1

[c] parte reale minore di 1

[d] modulo maggiore di 0

8) Nel caso $A = -3$, $B = 1$, $C = 3$ il sistema possiede, in corrispondenza dell'ingresso $\bar{u} = 1$,

[a] uno stato di equilibrio instabile in $\bar{x} = 1/4$

[b] uno stato di equilibrio asintoticamente stabile in $\bar{x} = 1/3$

[c] uno stato di equilibrio asintoticamente stabile in $\bar{x} = 1/4$

[d] uno stato di equilibrio instabile in $\bar{x} = 1/3$

9) La funzione $F(z) = \frac{z}{z-2}$ è la trasformata Zeta

[a] di uno scalino di ampiezza 2

[b] della funzione e^{2k}

[c] della funzione $(-2)^k$

[d] della funzione 2^k

10) Si consideri il sistema a tempo discreto con ingresso u_k e uscita y_k descritto dalla funzione di trasferimento $G(z) = \frac{4z-1}{z(z-1)}$. Qual è il legame nel dominio del tempo tra l'ingresso e l'uscita?

[a] $y_k = y_{k-1} + 4u_{k-1} - u_{k-2}$

[b] $y_{k+1} = 4u_k - u_{k-1}$

[c] $y_k = -y_{k-1} - u_{k-1} + 4u_{k-2}$

[d] $y_{k+1} = y_k - u_{k-1} + 4u_{k-2}$