

Prova scritta di CONTROLLI AUTOMATICI I modulo
11 novembre 2002

Problema 1

Per il processo avente funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{s - 10}{s(s + 10)}$$

si progetti uno schema di controllo a retroazione tale da garantire:

- stabilità asintotica;
- risposta a regime nulla per un disturbo d costante sull'ingresso del processo;
- errore a regime non superiore a 0.1 per un riferimento a parabola unitaria;
- pulsazione di attraversamento pari a 1 rad/sec e margine di fase non inferiore a 10° .

Al termine, si verifichi la stabilità del sistema retroazionato attraverso il criterio di Nyquist.

Problema 2

Si consideri il seguente sistema lineare stazionario a tempo continuo

$$\begin{aligned} \dot{x} &= \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 0 & -2 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} u \\ y &= (2 \ 1) x \end{aligned}$$

- Si studi la stabilità del sistema.
- Si ricavi l'evoluzione libera dello stato a partire da $x_0 = (-1 \ 1)^T$.
- Si calcoli la risposta impulsiva.
- Si calcoli la risposta a regime permanente al segnale $u(t) = \sin t$.

Problema 3

Rispondere alle seguenti domande annerendo il cerchietto corrispondente alle risposte 'vere' (*attenzione: possono esserci più risposte vere per la medesima domanda*).

1. Si indichi con $W(s)$ la funzione di trasferimento di un sistema a retroazione negativa e con $F(s)$ la funzione di trasferimento del ramo diretto. Si assuma che il diagramma di Nyquist di $F(j\omega)$ sia discontinuo in fase per $\omega = \bar{\omega}$ e $\omega = -\bar{\omega}$. Allora:
 - $W(s)$ presenta certamente uno o più poli a parte reale nulla;
 - $F(s)$ presenta certamente uno o più poli a parte reale nulla;
 - nel denominatore di $W(s)$ è presente un termine trinomio con smorzamento nullo;
 - nel denominatore di $F(s)$ è presente un termine trinomio con smorzamento nullo;
 - $F(s)$ è semplicemente stabile.
2. La risposta impulsiva di un sistema con tre poli a parte reale negativa ed uno a parte reale nulla:
 - converge asintoticamente a zero;
 - converge ad un valore costante e diverso da zero;
 - può presentare oscillazioni smorzate;
 - può presentare oscillazioni non smorzate;
 - diverge.

[180 min]