

Prova scritta di CONTROLLI AUTOMATICI I modulo
5 aprile 2005

Problema 1

Per il processo descritto dalle equazioni

$$\begin{aligned}\dot{x} &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -10 & -11 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \end{pmatrix} u \\ y &= \begin{pmatrix} 11 & 11 \end{pmatrix} x + u\end{aligned}$$

si progetti uno schema di controllo a retroazione dall'uscita y in grado di garantire le seguenti specifiche:

- stabilità asintotica;
- errore a regime nullo per un riferimento costante;
- pulsazione di attraversamento $\omega_t \approx 10$ rad/sec e margine di fase $m_\varphi \geq 10^\circ$.

Problema 2

Con riferimento al processo considerato nel Problema 1:

- a) Si determinino gli autovalori con le relative proprietà di raggiungibilità e osservabilità.
- b) Si calcoli l'evoluzione libera a partire dal punto $x_0 = (0 \ 9)^T$.
- c) Si calcoli la risposta forzata all'ingresso $u(t) = \delta_{-1}(t)$.
- c) Si calcoli la risposta a regime permanente all'ingresso $u(t) = \delta_{-1}(t)$.

Problema 3

Annerire il cerchietto in corrispondenza alle affermazioni certamente 'vere'.

- Si consideri il sistema a retroazione unitaria con funzione di trasferimento $P(s) = \frac{1-s}{s^2+1}$ sul ramo diretto.
 - Il diagramma di Nyquist presenta esattamente una chiusura all'infinito.
 - Il diagramma di Nyquist presenta esattamente due chiusure all'infinito.
 - Il diagramma di Nyquist effettua esattamente due giri intorno al punto critico.
 - La risposta a regime permanente a un ingresso unitario vale 1.
 - La risposta a regime permanente a un ingresso unitario vale -1 .
- Un sistema incognito, sollecitato da un ingresso a gradino unitario a partire da condizioni iniziali nulle, esibisce una risposta oscillatoria che tende a un valore costante.
 - Il sistema è asintoticamente stabile.
 - Il sistema è semplicemente stabile.
 - Il sistema ha guadagno unitario.
 - Il sistema ha almeno due poli complessi.
 - Il sistema ha un polo nell'origine.