

**Esame di FONDAMENTI di AUTOMATICA**  
**(Vecchio ordinamento)**  
**31 Ottobre 2003**

1) Dato il processo rappresentato dalla funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{20}{(s^2 + 1.1s + 0.1)(s + 100)}$$

Individuare uno schema di controllo e un controllore tale che

- in corrispondenza ad un riferimento  $r(t) = \delta_{-1}(t)$  l'errore a regime permanente sia in modulo minore o uguale di  $3/100$ ;
- l'uscita, a regime permanente in corrispondenza ad un disturbo costante di ampiezza unitaria agente in uscita al processo, sia minore di  $1/101$ ;
- la pulsazione di attraversamento sia pari a  $\omega_t^* = 10$  rad/s;
- il margine di fase sia superiore o uguale a  $30^\circ$

Tracciare il diagramma di Nyquist.

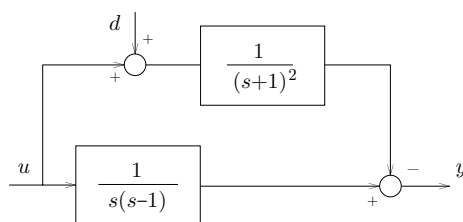
2) Dato il sistema caratterizzato dalla terna

$$A = \begin{pmatrix} 0.5 & -0.5 \\ 1.5 & -1.5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad C = (1 \quad 0)$$

Calcolare la risposta forzata in uscita corrispondente all'ingresso  $u(t) = 2\delta_{-1}(t) - \delta_{-1}(t - 2)$ .

3) Spiegare i problemi relativi all'eventuale presenza di un disturbo costante agente sul ramo di controreazione.

4) Si consideri il processo in figura.



1. Mediante un'analisi basata sul luogo delle radici, si determini se è possibile stabilizzarlo mediante un semplice guadagno.
2. Si *imposti* il problema della costruzione di un controllore di dimensione minima che garantisca stabilità asintotica e astatismo rispetto a  $d$ .