

Esame di FONDAMENTI di AUTOMATICA
(Nuovo ordinamento)
11 Settembre 2003

1) Dato il processo rappresentato dalla funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{s-1}{s+1}$$

Individuare uno schema di controllo e un controllore tale che

- in corrispondenza ad un riferimento $r(t) = t\delta_{-1}(t)$ l'errore a regime permanente sia in modulo minore o uguale di 0.1;
- l'uscita controllata, a regime permanente, non dipenda da un disturbo costante non noto agente in uscita al processo;
- la pulsazione di attraversamento sia pari a $\omega_t^* = 1$ rad/s;
- il margine di fase sia superiore o uguale a 30°

Tracciare il diagramma di Nyquist. Individuare la funzione di trasferimento disturbo/uscita controllata.

2) Dato il sistema caratterizzato dalla matrice dinamica

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$$

Studiare la stabilità del sistema e caratterizzarne i modi naturali. Individuare, se esistono, le particolari condizioni iniziali tali da ottenere un'evoluzione libera tendente a zero asintoticamente.

3) Dato un sistema di controllo a controreazione avente come scopo principale quello di assicurare che l'uscita controllata a regime permanente inseguia un riferimento costante. Spiegare i problemi relativi all'eventuale presenza di un polo in $s = 0$ nel ramo di controreazione.

4) Sia il sistema caratterizzato dalla funzione di trasferimento

$$F(s) = \frac{s+1}{s^2(s+p)}$$

Individuare, se esistono, i valori di p reale tale che il sistema ottenuto controreazionando $F(s)$ in controreazione unitaria sia stabile asintoticamente.

5) Dare la definizione di tipo di sistema e fornire le condizioni (con dimostrazione) affinché un sistema di controllo a controreazione unitaria sia di tipo k .