

ESERCIZIO 1

Si debba progettare un sistema di controllo per controllare il sistema con funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{5e^{-2s}}{1+0.1s}$$

1.1) Disegnare lo schema di un sistema di controllo basato sull'uso del *predittore di Smith*.

1.2) Spiegare quali vantaggi si possono ottenere con lo schema a predittore di Smith rispetto ad una soluzione tradizionale.

1.3) Progettare il controllore a predittore di Smith in modo che la funzione di trasferimento tra riferimento e uscita sia uguale a $F(s) = \frac{e^{-2s}}{1+0.04s}$.

ESERCIZIO 2

Si consideri il sistema retroazionato (con retroazione negativa) con funzione d'anello

$$L(s) = \frac{r}{(s+1)^3}$$

2.1) Tracciare il *luogo delle radici diretto*.

2.2) Tracciare il *luogo delle radici inverso*.

2.3) Sulla base dei diagrammi tracciati, determinare per quali valori della costante r il sistema retroazionato è asintoticamente stabile.

ESERCIZIO 3

Si consideri il sistema descritto dalla seguente rappresentazione di stato:

$$\begin{aligned} \dot{x}(t) &= Ax(t) + Bu(t) \\ y(t) &= Cx(t) + Du(t) \end{aligned} \quad A = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 0 & -3 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad C = [1 \quad 0], \quad D = 4$$

3.1) Si dica cosa si intende in generale con il termine *ricostruttore dello stato*.

3.2) Per il sistema in esame si progetti un ricostruttore dello stato che faccia in modo che la dinamica dell'errore di ricostruzione abbia entrambi gli autovalori in -5 .

3.3) Si spieghi a cosa può servire un ricostruttore dello stato all'interno di un sistema di controllo.