

Esame di Fondamenti di Automatica - Compito A

1 Luglio 1998

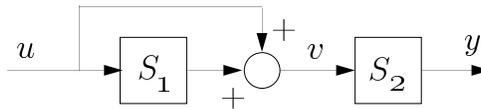
[1] Sia dato il sistema descritto da

$$\dot{x} = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ -2 & 2 & -1 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1/2 \\ -1/2 \\ 0 \end{pmatrix} u$$

$$y = (3 \quad -1 \quad 1)x$$

- i) stabilizzare il sistema con reazione dallo stato;
- ii) stabilizzare il sistema con reazione dinamica dall'uscita tramite l'uso di un osservatore;
- iii) individuare, se esiste, un controllore di dimensione minore rispetto al punto ii) che stabilizzi il sistema con reazione dall'uscita.

[2] Dato il sistema in figura



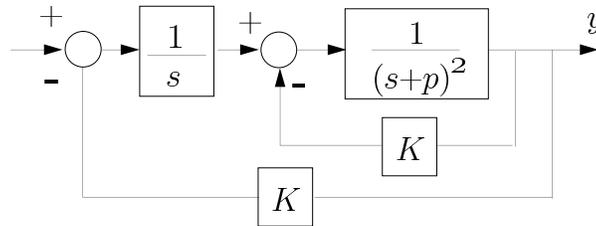
con S_1 e S_2 individuati rispettivamente da

$$S_1 : F_1(s) = \frac{a-1}{s+1}; \quad S_2 : \begin{cases} \dot{x} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & -2 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} -1/2 \\ 1 \end{pmatrix} v \\ y = (1 \quad -3/2)x + v \end{cases}$$

Calcolare, se esiste,

- i) la risposta forzata all'ingresso $u(t) = \begin{cases} 0 & t < 1 \\ 2 & t \in [1, 3) \\ 0 & t \geq 3 \end{cases}$
- ii) la risposta a regime all'ingresso a rampa unitaria.

[3] Indicare come variano le radici del sistema in figura al variare del parametro $K \in R$, con p reale.



[4] Dato il sistema

$$P(s) = \frac{100\sqrt{10}}{(s^2 + 11s + 10)}$$

individuare un controllore di dimensione unitaria tale che l'errore a regime per un riferimento unitario costante sia $e_0 \leq 1/(1 + \sqrt{10})$, si abbia una pulsazione di attraversamento pari a $\omega_t^* = 1$ rad/sec e si abbia la massima attenuazione possibile a disturbi sinusoidali agenti sull'uscita con pulsazione minore o uguale a 0.1 rad/sec.

[5] Illustrare le caratteristiche del transitorio in uno schema di controllo a controeazione.