Nome e Cognome:..... Matricola:.....

Esame di Fondamenti di Automatica

4 Luglio 2000

[1] In figura sono riportati due possibili usi alternativi dell'osservatore asintotico dello stato in presenza di un segnale di riferimento r. Il processo è descritto dall'equazione differenziale

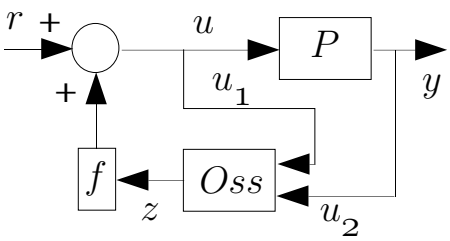
$$\dot{x} = ax + bu$$
$$y = cx$$

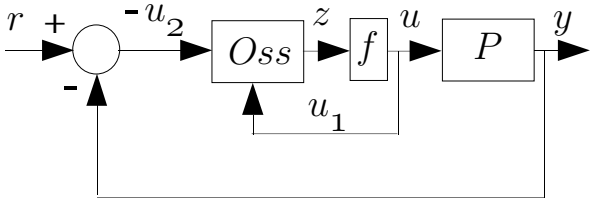
mentre l'osservatore asintotico dello stato è caratterizzato da $\dot{z} = (a - kc)z + bu_1 + ku_2$ con u_1 e u_2 indicati in figura.

i) Analizzare l'effetto di un riferimento costante sulla dinamica dell'errore di osservazione $e = x - z$ nei due schemi.

ii) Usando il principio di separazione, posto $a = 0$, $b = 1$ e $c = 2$, individuare f e k in modo tale da assegnare l'autovalore del processo in λ_1 e della dinamica dell'errore di osservazione in λ_2.

iii) Calcolare, per entrambi gli schemi, la funzione di trasferimento riferimento/uscita. Illustrare le differenze sostanziali nei due schemi proposti rispetto al comportamento della risposta indiciale del sistema di controllo.





[2] Dato il sistema descritto dalla funzione di trasferimento

$$F(s) = \frac{K}{s(s^2 - 2\alpha s + 1 + \alpha^2)}, \quad \alpha < 0$$

chiuso in controreazione. Tracciare accuratamente il luogo delle radici ($K \in I\!R$).

[3] Fornire una rappresentazione con lo spazio di stato per il sistema caratterizzato dalla funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{s^2 + 1}{-3s^2 + 2s + 1}$$

[4] Fornire un esempio di un sistema instabile, non raggiungibile, stabilizzabile con reazione dallo stato, non stabilizzabile con reazione (statica e/o dinamica) dall'uscita.

[5] Studiare la stabilità del sistema caratterizzato dalla matrice dinamica

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$