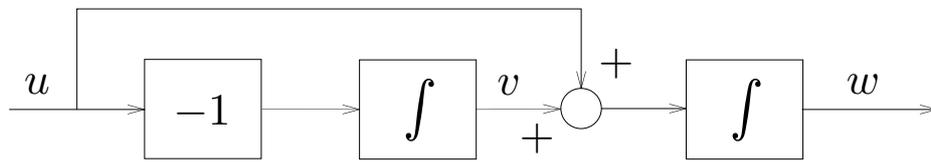


CONTROLLI AUTOMATICI II modulo – Prova finale di autovalutazione

8 gennaio 2003

Problema 1

Si consideri il sistema in figura.



- a) Assumendo che entrambi i segnali v e w siano misurabili, quali condizioni devono soddisfare gli elementi della matrice K affinché un controllore della forma

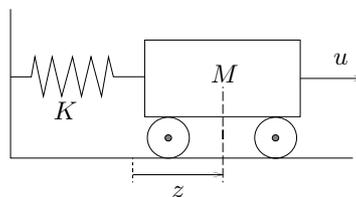
$$u = K \begin{pmatrix} v \\ w \end{pmatrix}$$

renda stabile asintoticamente il sistema ad anello chiuso?

- b) In particolare, determinare K in modo tale che il sistema ad anello chiuso abbia due autovalori con pulsazione naturale $\omega_n = 2$ rad/sec e coefficiente di smorzamento $\zeta = 0.5$.
- c) Assumendo che il solo segnale w sia misurabile, si completi il progetto del punto b) attraverso la sintesi di un osservatore, con il vincolo che la rapidità di decadimento dell'errore di osservazione sia doppia di quella con cui convergono a zero i segnali v e w . Si forniscano anche le equazioni di stato e la funzione di trasferimento del corrispondente controllore costruito sulla base del principio di separazione.

Problema 2

Un carrello di massa $M > 0$ è vincolato a un muro da una molla di costante elastica $K > 0$; z ne denota lo scostamento rispetto alla posizione di riposo (molla indeformata). Sul carrello, che si muove in assenza di attrito, è possibile esercitare una forza di trazione u . Il carrello è equipaggiato con un unico sensore, in grado però di misurarne a scelta la posizione ($y = z$) oppure la velocità ($y = \dot{z}$), ma non entrambe.



- a) Quale grandezza si deve misurare nel caso in cui si voglia stabilizzare il sistema con una legge di controllo del tipo $u = \alpha y$, $\alpha \in \mathbb{R}$?
- b) Quale grandezza si deve misurare nel caso in cui si voglia costruire un osservatore dello stato del sistema in grado di funzionare anche per $K = 0$?

Si motivino le risposte.