

Prova scritta del 7 settembre 1999

1. (Non più di una facciata) Si spieghi che cosa s'intende per scomposizione euristica di un problema di controllo multivariabile (si illustri il procedimento facendo dettagliato riferimento al caso in cui il numero delle variabili controllate sia due).
2. (Non più di mezza facciata) Si dica se è vero che "la precisione statica di un sistema di controllo ad anello chiuso, monovariabile, lineare e invariante nel tempo, non può superare quella del trasduttore su cui si basa" e si giustifichi la risposta.
3. (Non più di una facciata) Indicando con  $K_p$ ,  $T_i$ ,  $T_d$  e  $N$  i parametri tipici di un PID analogico (a derivazione dell'errore), e con  $T$  il periodo di campionamento, **a)** si ricavi la funzione di trasferimento del corrispondente controllore PID digitale, **b)** si dica sotto quali condizioni l'azione di controllo esercitata da un cosiffatto controllore digitale può ritenersi equivalente a quella del PID analogico.
4. (Non più di 2/3 di facciata) Si spieghi (senza "dimostrazione") in che cosa consiste il metodo di Zipkin. Si dica, cioè, a quale classe di sistemi il metodo può essere applicato (nel caso più semplice) e in che modo.
5. (Non più di una facciata) Con riferimento al sistema reazionato di Fig.1, dove (adottando come unità di tempo il minuto secondo):

$$G(s) = \frac{e^{-0.8s}}{(1 + 2s)(1 + 0.1s)},$$

**a)** si determinino i parametri di un controllore PI, tale da garantire un margine di fase non inferiore a  $45^\circ$ ;

**b)** si determinino i parametri  $K_p$ ,  $T_i$ ,  $T_d$  e  $N$  di un controllore PID (con filtro del prim'ordine sull'azione derivativa) nel modo migliore possibile, che rispetti però la medesima condizione ( $\varphi_m$  maggiore o uguale a  $45^\circ$ );

**c)** si confrontino le prestazioni dinamiche dei due sistemi di controllo così ottenuti (PI e PID) commentando criticamente, ed eventualmente giustificando, le differenze rilevate.

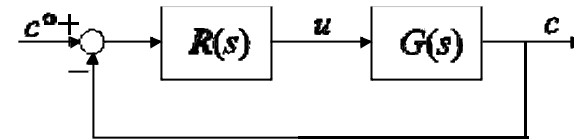


Fig. 1