



## FONDAMENTI DI AUTOMATICA (IoL)

Anno Accademico 2003/04  
Appello del 13 settembre 2004

COGNOME .....

NOME .....

MATRICOLA .....

FIRMA .....

PF

- Scrivere le risposte ai singoli esercizi negli spazi che seguono ogni domanda.
- Non consegnare fogli aggiuntivi.
- Non si possono consultare libri, appunti, dispense, ecc.
- Si raccomandano chiarezza, precisione e concisione nelle risposte.

## ESERCIZIO 1

**1.1)** Motivando la risposta, dire quali dei seguenti polinomi caratteristici corrispondono a un sistema lineare a tempo continuo *asintoticamente stabile*.

$$\begin{array}{lll} \varphi_1(s) = (s^2 + s + 5)(s + 8) & \varphi_2(s) = s^4 + 5s^3 - 8s^2 + s + 1 & \varphi_3(s) = (s^2 + 5)(s + 8) \\ \varphi_4(s) = s(s^3 + 5s^2 + 8s + 1) & \varphi_5(s) = s^3 + 5s^2 + s + 8 & \varphi_6(s) = (s^3 + 5s^2 + 8s + 1)^2 \end{array}$$

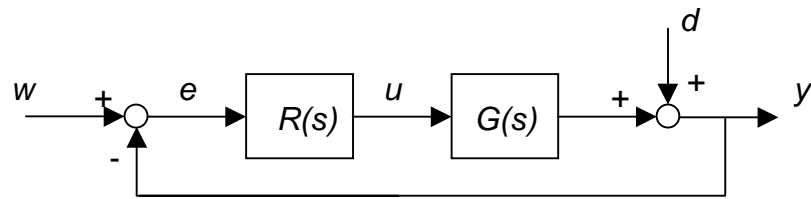
**1.2)** Si consideri ora il sistema che ha  $\varphi_1(s)$  come polinomio caratteristico. Valutare qual è il polo *dominante* (o quali sono i poli *dominanti*) di tale sistema.

**1.3)** Con riferimento al sistema di cui al punto precedente, si sappia che è privo di zeri e ha un guadagno  $\mu = -10$ . Dire quali caratteristiche si possono prevedere per la sua risposta allo scalino.

**1.4)** Si supponga ora che  $\varphi_1(z)$  sia il polinomio caratteristico di un sistema *a tempo discreto*. Cosa si può affermare sulla stabilità di tale sistema?

## ESERCIZIO 2

Si consideri il sistema di controllo in anello chiuso mostrato in figura



dove  $R(s) = \mu$  ,  $G(s) = \frac{0.3}{(1+10s)}$  , e la costante  $\mu$  è un parametro di progetto.

**2.1)** Spiegare per quale motivo, nel progettare il regolatore, non è conveniente scegliere un valore negativo di  $\mu$  .

**2.2)** Progettare  $\mu$  in modo che risulti  $\omega_c > 1$  e  $\varphi_m > 75^\circ$  .

**2.3)** In corrispondenza del valore di  $\mu$  progettato in precedenza, valutare l'andamento nel tempo di  $y$  quando  $w(t) = \text{sca}(t)$ .

**2.4)** Sempre in corrispondenza del valore di  $\mu$  progettato, calcolare l'errore a transitorio esaurito quando  $w(t) = \text{sca}(t)$ .