

Fondamenti di automatica

(Prof. Rocco)

Appello del
23 Luglio 1999

Cognome:..... Nome:

Matricola:.....

Barrare la casella relativa alla denominazione dell'insegnamento nel piano di studi:

Fondamenti di Automatica

Elementi di Automatica (C)

Automazione e Regolazione

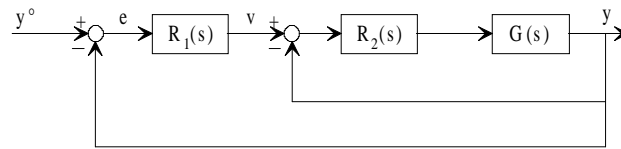
Firma:.....

Avvertenze:

- Il presente fascicolo si compone di **8** fogli (compresa la copertina). Tutti i fogli utilizzati vanno firmati.
- Durante la prova non è consentito uscire dall'aula per nessun motivo se non consegnando il compito o ritirandosi.
- Nei primi 30 minuti della prova non è consentito ritirarsi.
- Durante la prova non è consentito consultare libri o appunti di alcun genere.
- Le risposte vanno fornite **esclusivamente negli spazi** predisposti.
- Al termine della prova va consegnato **solo il presente fascicolo**. Ogni altro foglio eventualmente consegnato non sarà preso in considerazione.
- La chiarezza e l'**ordine** delle risposte costituiranno elemento di giudizio.

Esercizio 1

Si consideri il sistema di controllo di figura:



in cui $G(s) = \frac{1}{(s-2)(s+1)}$.

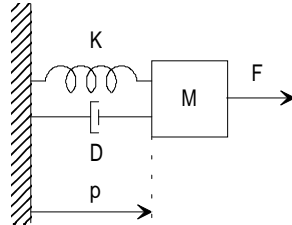
1.1 Si determini la funzione di trasferimento $R_2(s)$ del regolatore dell'anello interno in modo tale che il sistema di funzione di trasferimento $Y(s)/V(s)$ (ossia l'anello interno chiuso) sia asintoticamente stabile, con due poli coincidenti in $s = -2$.

1.2 Si progetti quindi il regolatore $R_1(s)$ dell'anello esterno nella classe dei regolatori *integrali*, in modo tale che il margine di fase φ_m valga 30°

1.3 Con i regolatori così progettati, si determini approssimativamente il tempo di assestamento della risposta di y allo scalino in y° .

Esercizio 2

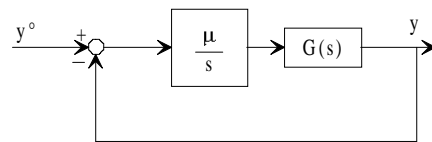
Si consideri il seguente sistema meccanico (massa, molla e smorzatore):



2.1 Si determini la funzione di trasferimento $G(s)$ dalla forza F alla posizione p .

2.2 Posto $M = 1$, $D = 3$, $K = 2$, si scriva l'espressione analitica della risposta della posizione p allo scalino unitario sulla forza F .

2.3 Si consideri ora il seguente sistema di controllo:

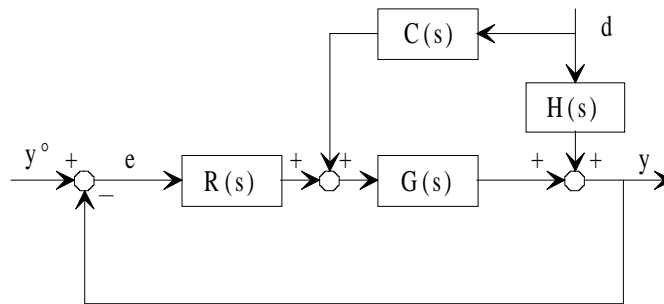


in cui $G(s)$ è la funzione di trasferimento del punto 2.1, mentre $\mu > 0$.

Si determini l'intervallo di valori di μ per cui il sistema in anello chiuso è asintoticamente stabile.

Esercizio 3

Si consideri il seguente sistema di controllo:



in cui:

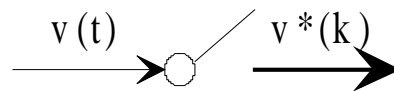
$$G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+3)}, \quad R(s) = 10, \quad H(s) = \frac{1}{s+2}.$$

3.1 Posto $C(s) = k$, si determini k in modo tale che un disturbo $d(t) = 2sca(t)$ abbia effetto nullo a transitorio esaurito sull'uscita y .

3.2 Si determini un'espressione della funzione di trasferimento del compensatore $C(s)$ in modo tale che il sistema nel suo complesso sia asintoticamente stabile e che un disturbo $d(t) = 2\sin(t)$ abbia effetto nullo a transitorio esaurito sull'uscita y .

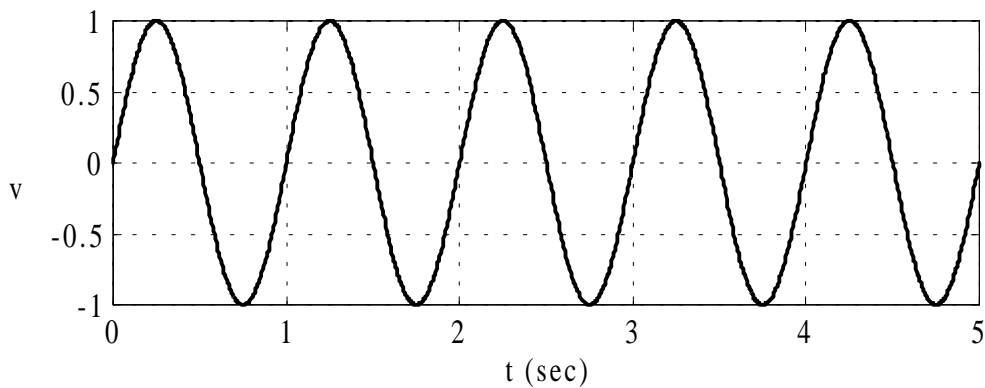
Esercizio 4

Si consideri un campionatore ideale, con periodo di campionamento T :



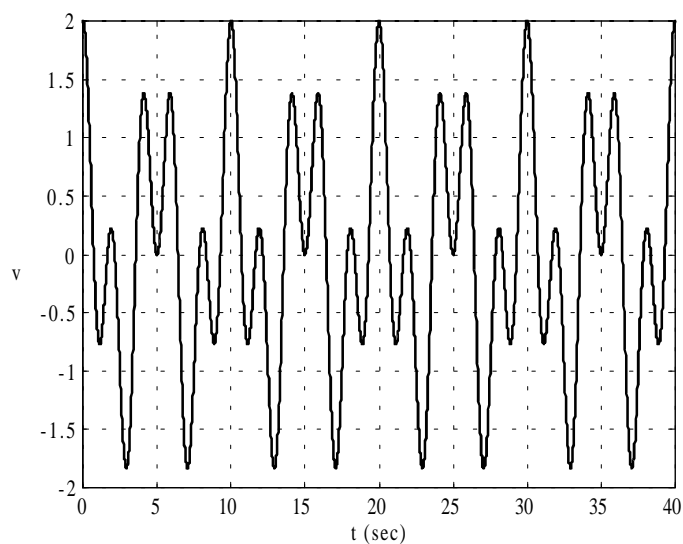
4.1 Si scriva la relazione che intercorre tra la trasformata di Fourier $V(j\omega)$ del segnale di ingresso e la trasformata di Fourier $V^*(e^{j\theta})$ del segnale di uscita.

4.2 Si campioni il seguente segnale sinusoidale con un periodo di campionamento scelto in modo tale da mettere in evidenza il fenomeno dell'*aliasing* (ci si limiti a segnare i campioni sulla figura).



4.3 Si enunci il teorema di Shannon (o del campionamento).

4.4 Si consideri ora il seguente segnale a tempo continuo, ottenuto sommando due sinusoidi:



Si determini il massimo valore del periodo di campionamento per la conversione analogico/digitale corretta (senza aliasing) del segnale.