

Controlli automatici

(Prof. Rocco)

Seconda prova scritta

Anno accademico 2002/2003

27 Gennaio 2003

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

Firma:.....

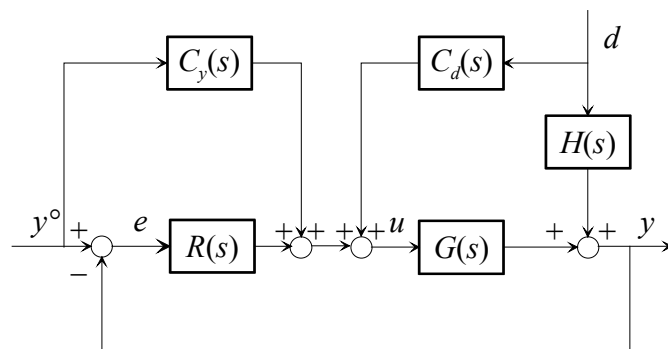
Avvertenze:

- Il presente fascicolo si compone di **6** pagine (compresa la copertina). Tutte le pagine utilizzate vanno firmate.
- 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.
- Non è consentito l'uso di calcolatrici con display grafico.
- Le risposte vanno fornite **esclusivamente negli spazi** predisposti. Solo in caso di correzioni o se lo spazio non è risultato sufficiente, utilizzare l'ultima pagina del fascicolo.
- La chiarezza e l'**ordine** delle risposte costituiranno elemento di giudizio.
- Al termine della prova va consegnato **solo il presente fascicolo**. Ogni altro foglio eventualmente consegnato non sarà preso in considerazione.

•

Esercizio 1

Si consideri il sistema di controllo riportato in figura:



dove:

$$G(s) = \frac{10}{(1+10s)(1+s)}, \quad H(s) = \frac{5}{1+10s}.$$

- 1.1** Si progetti il regolatore $R(s)$, nella classe dei regolatori PI, in modo tale che la pulsazione critica dell'anello sia $\omega_c \approx 0.1$ rad/s.

- 1.2** Si progetti un compensatore $C_y(s)$, asintoticamente stabile, in modo tale che l'estremo superiore della banda passante relativa all'inseguimento del segnale di riferimento y^o (ovvero alla funzione di trasferimento $Y(s)/Y^o(s)$) sia una decade superiore rispetto alla pulsazione critica dell'anello.

- 1.3** Si progetti un compensatore $C_d(s)$, asintoticamente stabile, in modo tale che l'effetto di un disturbo $d(t)=3\sin(t)$ sull'uscita y sia nullo a regime.

Esercizio 2

- 2.1** Si enuncino, con precisione, le condizioni di asintotica stabilità, semplice stabilità ed instabilità per un sistema dinamico lineare tempo invariante a tempo discreto.

- 2.2** Con riferimento quindi al sistema:

$$\begin{cases} x_1(k+1) = -0.5x_1(k) + u(k) \\ x_2(k+1) = 2x_1(k) \\ x_3(k+1) = x_1(k) + x_2(k) + 0.5x_3(k) \\ y(k) = x_3(k) \end{cases}$$

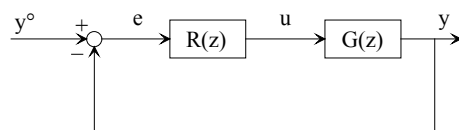
se ne studi la stabilità.

2.3 Si determini la funzione di trasferimento del sistema.

2.4 Si calcolino i primi 5 campioni della risposta del sistema all'impulso unitario.

Esercizio 3

Si consideri il sistema di controllo:



in cui $G(z) = \frac{z-2}{2z^3+z^2}$.

- 3.1** Si determini la funzione di trasferimento $R(z)$ del regolatore, causale, in modo tale che il sistema in anello chiuso sia asintoticamente stabile, la risposta di y ad uno scalino in y° non presenti errore a regime e si esaurisca in tempo finito e minimo.
- 3.2** Si discuta la stabilità del controllore.
- 3.3** Si scriva l'equazione alle differenze che descrive nel dominio del tempo l'algoritmo di controllo eseguito ad ogni passo di campionamento dal controllore digitale precedentemente determinato.
- 3.4** Si scrivano le istruzioni MATLAB che consentono di tracciare la risposta di y ad uno scalino unitario in y° .

Firma:.....

Utilizzare questa pagina SOLO in caso di correzioni o se lo spazio a disposizione per qualche domanda non è risultato sufficiente