

Automatica

(Prof. Rocco)

Prima prova di recupero – **PARTE II**

Anno accademico 2002/2003

14 Luglio 2003

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

Firma:.....

Avvertenze:

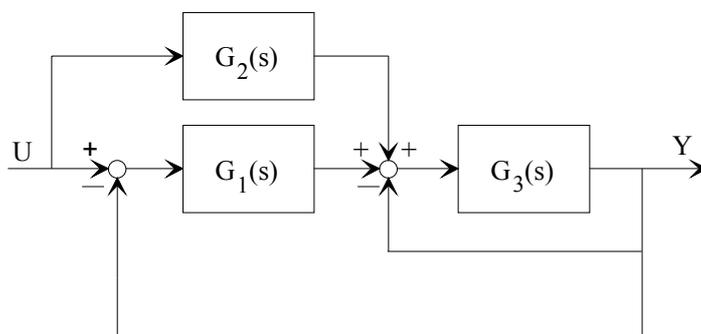
- Il presente fascicolo si compone di **6** pagine (compresa la copertina). Tutte le pagine utilizzate vanno firmate.
- Durante la prova non è consentito uscire dall'aula per nessun motivo se non consegnando il compito o ritirandosi.
- Nei primi 30 minuti della prova non è consentito ritirarsi.
- Durante 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'apposita 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.

Firma:.....

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

Esercizio 1

Si consideri il sistema dinamico descritto dal seguente schema a blocchi:



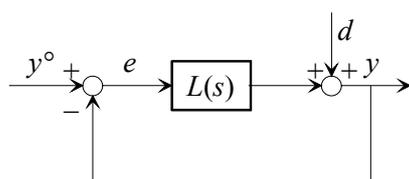
1.1 Si determini la funzione di trasferimento da u a y .

1.2 Si spieghi se è necessario e/o sufficiente che una o più delle funzioni di trasferimento $G_i(s)$ sia asintoticamente stabile perché lo sia il sistema nel suo complesso

1.3 Posto: $G_1(s) = 1$, $G_2(s) = \frac{1}{s+2}$, $G_3(s) = \frac{1}{s}$ si determini, se possibile, l'espressione analitica dell'andamento a transitorio esaurito dell'uscita y in risposta all'ingresso $u(t) = \sin(t)$.

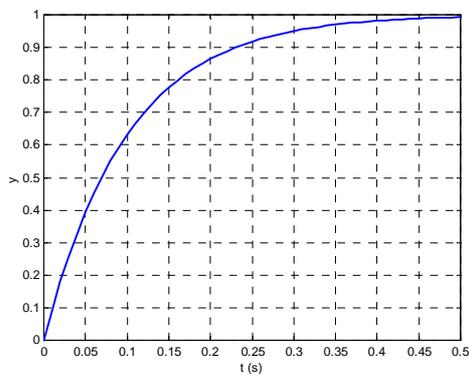
Esercizio 2

Si consideri un generico sistema dinamico retroazionato:



- 2.1 Si spieghi che cosa si intende per funzione di sensitività e si enuncino i problemi nei quali la funzione di sensitività del sistema di controllo assume rilievo

- 2.2 Si supponga ora che la risposta allo scalino del sistema in anello chiuso (risposta di y allo scalino unitario in y^o con $d=0$) sia quella riportata in figura:



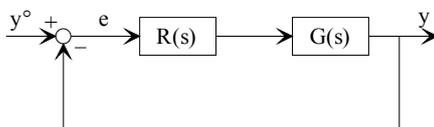
Si determini un'espressione di $L(s)$ compatibile con questo comportamento del sistema in anello chiuso.

2.3 Si tracci l'andamento qualitativo del modulo della risposta in frequenza della funzione di sensitività per il sistema del presente esercizio.

2.4 Si spieghi se, per il presente esercizio, il modulo della risposta in frequenza della funzione di sensitività in corrispondenza della pulsazione critica assume un valore maggiore di 1.

Esercizio 3

Si consideri il seguente sistema di controllo:



dove $G(s) = \frac{2}{1+2s} e^{-0.2s}$.

3.1 Si determini la funzione di trasferimento $R(s)$ del regolatore nella classe dei controllori PI, in modo tale che:

- L'errore a transitorio esaurito sia nullo quando $y^o(t) = sca(t)$
- Il margine di fase φ_m sia maggiore o uguale di 40° .
- La pulsazione critica sia la più grande possibile.

3.2 Si scriva la legge di controllo nel dominio del tempo del controllore PI precedentemente determinato.

3.3 Si supponga ora che:

$$G(s) = \frac{2}{1+2s} e^{-\tau s}, \text{ con } \tau > 0.$$

Si determini il massimo valore di τ per cui, con il controllore PI precedentemente determinato, il sistema in anello chiuso sia asintoticamente stabile.