

Automatica

(Prof. Rocco)

Anno accademico 2007/2008

Appello del 5 Settembre 2008

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

Firma:.....

Avvertenze:

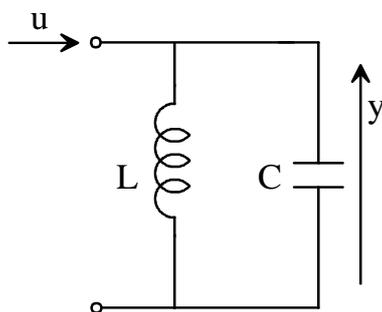
- Il presente fascicolo si compone di **8** pagine (compresa la copertina). Tutte le pagine utilizzate vanno firmate.
- Durante la prova non è consentito uscire dall'aula per nessun motivo se non consegnando il compito o ritirandosi.
- Nei primi 30 minuti della prova non è consentito ritirarsi.
- Durante 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.

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 la rete elettrica riportata in figura:



1.1 Si scrivano le equazioni del sistema dinamico che descrive la rete elettrica.

1.2 Posto $L=1$, $C=1$, si determini il guadagno statico del sistema.

1.3 Si determini la funzione di trasferimento del sistema e si individuino nel piano complesso poli e zeri.

1.4 Si determini il valore iniziale di y a seguito di uno scalino unitario in u .

Esercizio 2

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = -\sqrt{x_1} + u \\ \dot{x}_2 = \sqrt{x_1} - \sqrt{x_2} \\ \dot{x}_3 = \sqrt{x_2} - \sqrt{x_3} \end{cases}$$

$$y = x_3$$

2.1 Si ricavi il valore da attribuire all'ingresso u perché il sistema sia all'equilibrio con $x_3 = \bar{x}_3 = 9$, e il valore assunto all'equilibrio dalle restanti variabili.

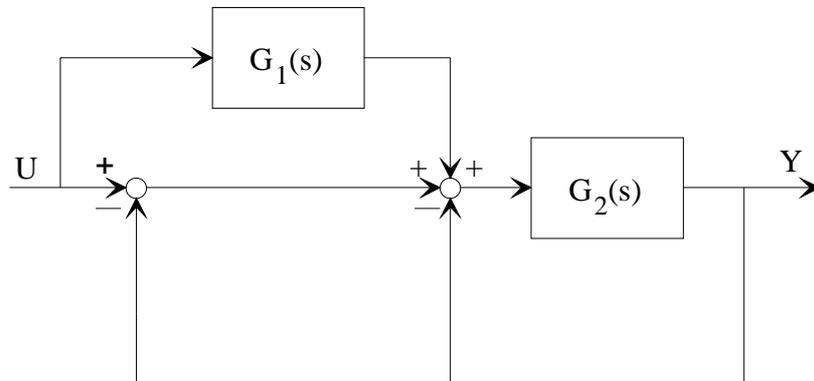
2.2 Si determinino le equazioni del sistema linearizzato nell'intorno del precedente punto di equilibrio.

2.3 Si studi la stabilità del sistema linearizzato.

2.4 Si supponga che la trasformazione di uscita del sistema in esame sia una funzione non lineare delle variabili di stato: si spieghi come si modifica l'analisi di stabilità condotta al punto precedente.

Esercizio 3

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



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

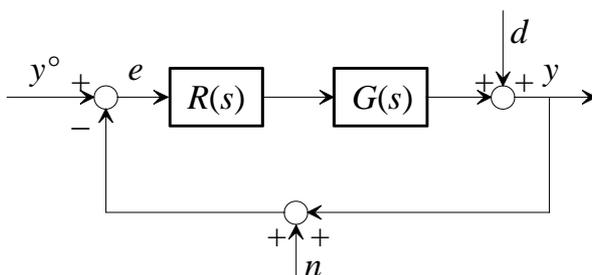
3.2 Si spieghi se è necessario e/o sufficiente che $G_1(s)$ e/o $G_2(s)$ siano asintoticamente stabili perché lo sia il sistema nel suo complesso

- 3.3 Posto: $G_1(s) = \frac{1}{s+1}$, $G_2(s) = \frac{1}{s}$ si traccino gli andamenti asintotici dei diagrammi di Bode del modulo e della fase della risposta in frequenza del sistema complessivo.

- 3.4 Si specifichi qual è l'errore commesso dai diagrammi asintotici tracciati al punto precedente rispetto a quelli reali alla pulsazione $\omega=1$.

Esercizio 4

Si consideri il sistema di controllo di figura:



dove $G(s) = \frac{10}{1+s}$.

4.1 Si determini la funzione di trasferimento $R(s)$ del regolatore in modo tale che:

- L'errore e a transitorio esaurito sia nullo quando y° è uno scalino unitario, in assenza dei disturbi d e n .
- Il margine di fase φ_m sia maggiore o uguale di 60° .
- La pulsazione critica sia maggiore o uguale di 1 rad/s.

4.2 Si determini il fattore di attenuazione sull'uscita y di un disturbo $d(t) = \sin(0.1t)$.

4.3 Si determini il fattore di attenuazione sull'uscita y di un disturbo $n(t) = \sin(100t)$.