

Fondamenti di automatica

(1/2 annualità)

(Prof. Rocco)

Appello del 6 Febbraio 2001

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

Firma:.....

Avvertenze:

- Il presente fascicolo si compone di **6** 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.
- Non è consentito l'uso di calcolatrici con display grafico.
- 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 descritto dalle seguenti equazioni:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = \sin(x_2) \\ \dot{x}_2 = x_3^3 - 1 \\ \dot{x}_3 = -x_1 + x_2 - x_3 + u \end{cases}$$
$$y = x_1$$

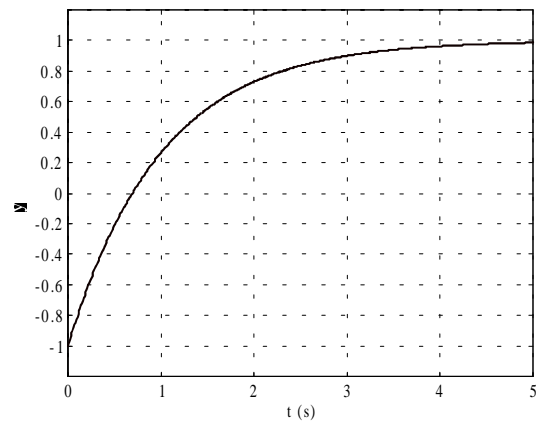
1.1 Si determini un punto di equilibrio corrispondente all'ingresso costante $u(t) = \bar{u} = 1$.

1.2 Si scrivano le equazioni del sistema linearizzato nell'intorno del punto di equilibrio determinato al punto precedente.

1.3 Si discuta la stabilità del sistema linearizzato.

Esercizio 2

Un sistema dinamico presenta la risposta allo scalino unitario riportata di seguito:



2.1 Si determini l'espressione $G(s)$ della funzione di trasferimento del sistema.

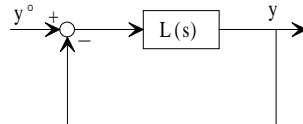
2.2 Si traccino i diagrammi asintotici del modulo e della fase per il sistema di funzione di trasferimento $G(s)$.

2.3 Sempre per il sistema di funzione di trasferimento $G(s)$, si determini, nel modo più rapido possibile, l'espressione, a transitorio esaurito, della risposta al seguente ingresso:

$$u(t) = \sin(t) + 1 - e^{-t}.$$

Esercizio 3

Con riferimento al seguente sistema di controllo:



in cui:

$$L(s) = 10 \frac{1+10s}{(1+s)^3},$$

3.1 Si discuta l'asintotica stabilità del sistema in anello chiuso con il criterio di Bode.

3.2 Si determini approssimativamente il tempo di assestamento della risposta di y ad uno scalino in y^o .

Firma:.....

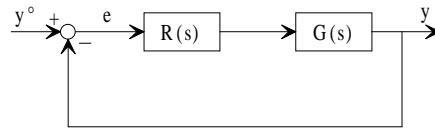
3.3 Si tracci il diagramma polare qualitativo associato a L , avendo cura di segnare sul diagramma il punto corrispondente alla pulsazione critica.

Esercizio 4

4.1 Si dia la definizione di sistema “a fase non minima”.

4.2 Si spieghi quali problemi danno questo tipo di sistemi nel controllo in anello chiuso.

4.3 Si consideri ora il seguente sistema di controllo:



dove $G(s) = 10 \frac{1-s}{(1+s)^2}$.

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

- In presenza di un segnale di riferimento costante di valore arbitrario, l'errore e a regime sia nullo.
- Il margine di fase ϕ_m sia maggiore o uguale a 40° .
- La pulsazione critica sia massimizzata (approssimativamente).