

//////

F o n d a m e n t i d i A u t o m a t i c a A

13 Settembre 2005

//////

COGNOME

NOME

MATRICOLA

ANNO DI CORSO ☐ 2° ☐ 3° ☐ fuori corso

FIRMA

Controllare che il fascicolo sia costituito da 7 pagine compreso il frontespizio.

Inserire negli spazi che seguono ogni quesito i passaggi fondamentali nella derivazione del risultato.

La chiarezza, la precisione e l'ordine nelle risposte costituiscono elementi di valutazione.

Non consegnare fogli aggiuntivi.

1. In relazione al sistema

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -0.1 & 0 & 0 \\ 0 & -4 & 6 \\ 0 & -3 & 2 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 12 \\ 6 \end{bmatrix} u$$

$$y = [1 \quad 2 \quad -2]x,$$

si risponda ai quesiti che seguono.

1.1 Si determinino i modi del sistema.

modi:

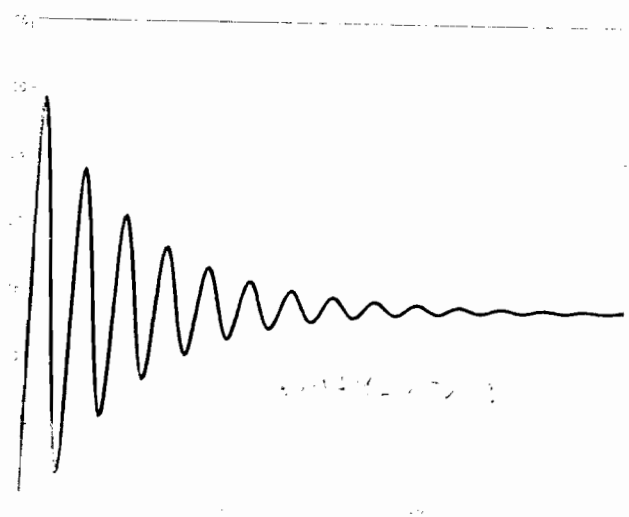
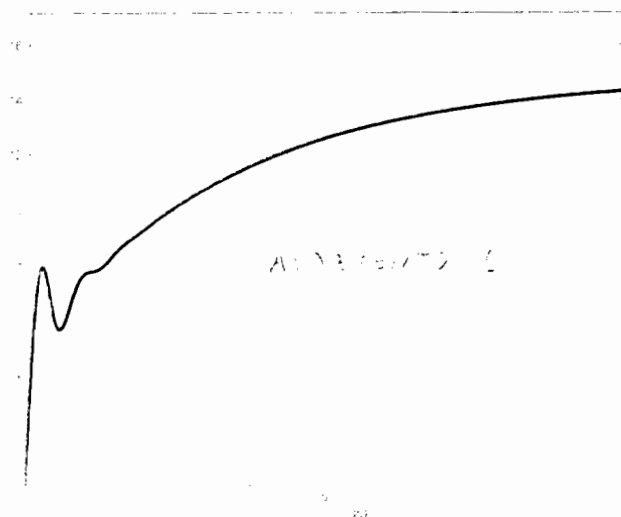
1.2 Si dica se il sistema e' asintoticamente stabile.

as. stabile: ☐ SI ☐ NO

1.3 Si dica quali sono i modi dominanti del sistema

modi dominanti:

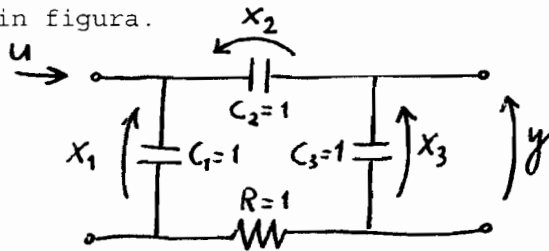
1.4 Si dica quale fra i due andamenti sotto riportati rappresenta la risposta allo scalino del sistema.



andamento corretto: ☐ 1 ☐ 2

motivazione:

2. 2.1 Si scrivano le equazioni in variabili di stato della rete elettrica in figura.



equazioni

rete:

2.2 Si calcoli il sottospazio di osservabilità della rete elettrica.

$$X_c =$$

2.3. Posto $u(t) = 0$, si determini un valore delle tensioni iniziali sui condensatori tali che $y(t) = 0$ per ogni t .

$$x_1(0) = \quad ; \quad x_2(0) = \quad ; \quad x_3(0) =$$

2.3. Si denoti con $\bar{y}(t)$ l'andamento dell'uscita quando $u(t) = 0$, $x_1(0) = 0$, $x_2(0) = 1$ e $x_3(0) = 1$. Si determini un differente valore delle tensioni iniziali sui condensatori tali che l'andamento dell'uscita per $u(t) = 0$ sia ancora $\bar{y}(t)$.

$$x_1(0) = \quad ; \quad x_2(0) = \quad ; \quad x_3(0) =$$

3. In figura e' rappresentato un sistema non lineare formato dalla cascata di due sistemi.



3.1 Posto $u(t) = 0$, si mostri che $[x_1 \ x_2]^T = [0 \ 0]^T$ e' uno stato di equilibrio.

3.2 Si dica se $[0 \ 0]^T$ e' un equilibrio asintoticamente stabile.

as. stabile: ☐ SI ☐ NO

3.3 Si dica se $[0 \ 0]^T$ e' un equilibrio asintoticamente stabile in grande.

as. stabile in grande: ☐ SI ☐ NO

4. 4.1 Si dia una definizione di asintotica stabilita' per un sistema lineare $\mathcal{F}=(A,b,c)$.

4.2 Si dica quali delle seguenti affermazioni sono vere:

a. se \mathcal{F} e' asintoticamente stabile, allora $x(t) \rightarrow 0$, per ogni $x(0)$ e per ogni $u(t)$.

☐ VERO ☐ FALSO

giustificazione:

b. se \mathcal{F} e' asintoticamente stabile, allora $x(t) \rightarrow 0$, per ogni $x(0)$ se $u(t) = 0$.

☐ VERO ☐ FALSO

giustificazione:

c. se \mathcal{F} e' asintoticamente stabile, allora $x(t) \rightarrow 0$, per ogni $u(t)$ se $x(0) = 0$.

☐ VERO ☐ FALSO

giustificazione:

d. se \mathcal{F} e' asintoticamente stabile, allora $x(t)$ resta limitato, per ogni $x(0)$ e per ogni $u(t)$ limitato.

☐ VERO ☐ FALSO

giustificazione:

e. se \mathcal{S} e' asintoticamente stabile, allora $x(t)$ resta limitato, per ogni $x(0)$ e per ogni $u(t)$.

☐ VERO ☐ FALSO

giustificazione:

f. se \mathcal{S} e' asintoticamente stabile, allora $x(t)$ tende a un valore costante per ogni $x(0)$ se $u(t) = \text{costante}$.

☐ VERO ☐ FALSO

giustificazione: