

Fondamenti di Automatica A

20 Dicembre 2006

COGNOME

NOME

MATRICOLA

ANNO DI CORSO ☐ 2° ☐ 3°

FIRMA

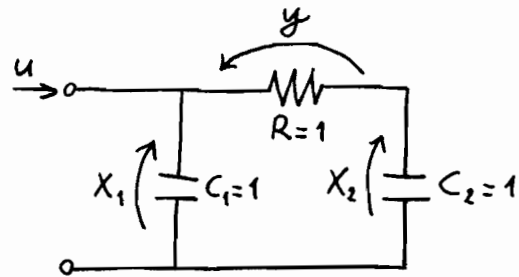
Controllare che il fascicolo sia costituito da 6 pagine compreso il frontespizio.

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. Si consideri la rete elettrica in figura.



1.1. Si scrivano le equazioni in variabili di stato della rete.

equazioni

rete:

1.2 Si calcolino gli autovalori e gli autovettori della matrice di stato.

$\lambda_1 =$

$\lambda_2 =$

$v_1 =$

$v_2 =$

1.3 Si disegnino le traiettorie nel piano di stato per $u = 0$.

1.4 Posto $x_1(0) = 1$ e $x_2(0) = 2$ e $u = 0$, si determini il valore asintotico per x_1 e x_2 .

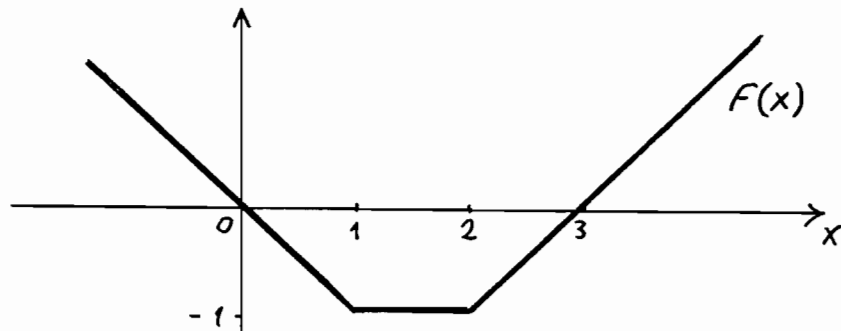
$x_1(\infty) =$	$x_2(\infty) =$
-----------------	-----------------

1.5 A partire dalla risposta al punto precedente, si mostri che il sistema non e' asintoticamente stabile.

1.6 Si dica se e' possibile progettare una retroazione lineare di y su u in modo da rendere il sistema asintoticamente stabile.

possibile: <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
--

2. Un sistema nonlineare con stato scalare ha equazione di stato $\dot{x} = f(x) + u$, dove $f(x)$ e' la funzione rappresentata in figura.



2.1 Posto $u(t) = 0$ e $x(0) = 2$, si determini l'espressione analitica di $x(t)$ e se ne disegni il grafico.

$x(t) =$

2.2 Posto $u(t) = 0$, si mostri che $x(t)$ non tende a zero per qualunque $x(0)$.

2.3 Si determini una retroazione $u(t) = kx(t)$ in modo tale che $x(t)$ tenda a zero per qualunque $x(0)$.

$k =$

3. 3.1 Si enunci il criterio degli autovalori per la verifica della stabilita' del sistema $\dot{x} = Ax$.

3.2 Supponendo che la matrice di stato A sia diagonalizzabile, si dimostri che se la condizione sugli autovalori enunciata al punto precedente e' soddisfatta, allora $x(t) \rightarrow 0$ per qualunque condizione iniziale.

4. 4.1 In relazione al sistema lineare (A,b,c) , si dia una definizione di stato raggiungibile.

4.2. Giustificando le risposte, si dica quali delle seguenti affermazioni sono corrette.

i. Se uno stato \bar{x} e' raggiungibile, allora lo stato $3\bar{x}$ e' pure raggiungibile.

☐ vero ☐ falso

giustificazione:

ii. Se \bar{x} viene raggiunto in $t=3$ applicando nell'intervallo $[0,2)$ la forzante \bar{u} e poi la forzante nulla nell'intervallo $[2,3]$, allora il medesimo \bar{x} viene raggiunto applicando prima la forzante nulla in $[0,1]$ e poi la forzante \bar{u} traslata nell'intervallo $(1,3]$.

☐ vero ☐ falso

giustificazione: