

Fondamenti di Automatica A

4 Luglio 2003

COGNOME .....

NOME .....

MATRICOLA .....

ANNO DI CORSO      ☐ 2° ☐ 3°

FIRMA .....

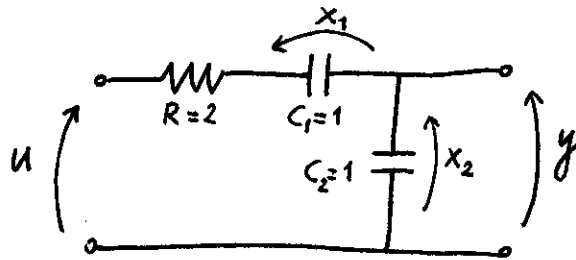
Controllare che il fascicolo sia costituito da 5 pagine compreso il frontespizio.

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 addizionali.

1. Si consideri la rete elettrica in figura.



1.1 Si scrivano le equazioni del sistema in variabili di stato.

equazioni  
del sistema:

1.2 Si mostri che il sistema non è asintoticamente stabile.

1.3 Posto  $u=0$ , si rappresentino graficamente le traiettorie del sistema.

2. Un sistema nonlineare e' descritto dalle equazioni di stato:

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

2.1 Posto  $u=10$ , si determini lo stato di equilibrio  $\bar{x}$  del sistema.

$\bar{x} =$
-------------

2.2 Si mostri che lo stato di equilibrio e' asintoticamente stabile.

2.3 Si supponga che lo stato subisca una perturbazione rispetto a  $\bar{x}$  e che esso si porti al valore  $\bar{x} + \Delta x$ . Mantenendo inalterata la forzante ( $u=10$ ), si dica approssimativamente in quanto tempo la perturbazione viene riassorbita del 90% .

riassorbita del 90% al tempo =
--------------------------------

3. 3.1 Per un sistema lineare  $\dot{x} = Ax + bu$ , si dia una definizione di asintotica stabilita'.

3.2 In relazione al sistema  $\dot{x} = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} u$  con condizione iniziale  $x(0) = [1 \ 1]^T$ , si dica se esiste una forzante  $u(t)$  che permette di mantenere lo stato del sistema limitato.

esiste: ☐ SI ☐ NO

Giustificazione:

3.3 Si supponga ora che la variabile di ingresso  $u(t)$  sia soggetta a saturazione:  $|u(t)| \leq 1$ , per ogni  $t$ . Si dica se esiste una forzante  $u(t)$  che permette di mantenere lo stato del sistema limitato quando  $x(0) = [1 \ 1]^T$ .

esiste: ☐ SI ☐ NO

Giustificazione:

4. Si scrivano le equazioni di un sistema in forma canonica di Kalman per l'osservabilita' e si rappresenti il corrispondente schema a blocchi.

4.2 Si giustifichi la seguente affermazione: se la parte osservabile e' asintoticamente stabile, l'uscita resta limitata in corrispondenza di un qualunque segnale di ingresso limitato.