Fondamenti di Automatica A

17 Settembre 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 il sistema

$$\overset{\circ}{x} = \begin{bmatrix} -0.5 & 1.5 \\ 1.5 & -0.5 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix} u \qquad (1)$$

1.1 Si dica se il sistema e' asintoticamente stabile.

as. stabile: SI ☐ *NO* ☐

1.2 Si disegnino le traiettorie libere del sistema nel piano x_1, x_2.

1.3 Si dica se e' possibile trovare un vettore $c^T \neq 0$ tale che il sistema (1) con uscita $y = cx$ sia non completamente osservabile (si consiglia di rispondere sulla base della semplice osservazione delle traiettorie disegnate al punto precedente).

e' possibile: SI ☐ *NO* ☐

2. In figura 1 e' rappresentato un circuito elettrico in cui il blocco B e' un elemento nonlineare statico con caratteristica $i \cdot v = 1$ (vedi figura 2).

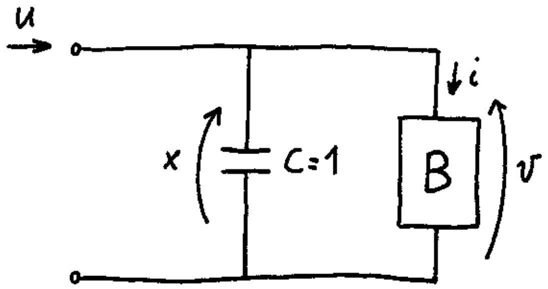

figura 1

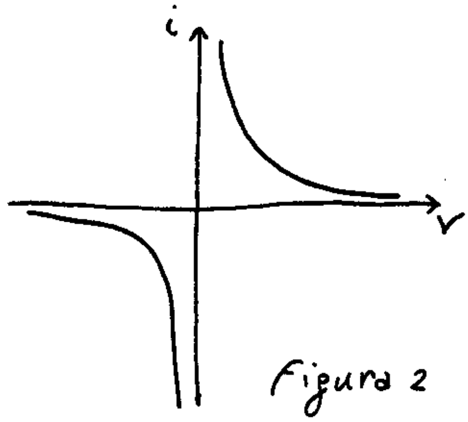

figura 2

2.1 Si scriva l'equazione di stato della rete.

equaz. di stato:

2.2 Posto $u=1$, si determini il corrispondente stato $\bar{x}$ di equilibrio.

$\bar{x}$ =

2.3 Lavorando sul sistema linearizzato, si dica se lo stato di equilibrio trovato al punto precedente e' asintoticamente stabile.

as. stabile: SI ☐ *NO* ☐

2.4 Posto $u=1$ e $x(0)=1.1$, si rappresenti l'andamento qualitativo di $x(t)$.

3. 3.1 Si enunci il criterio degli autovalori per la verifica della asintotica stabilita' di un sistema lineare.

3.2 Per un sistema del primo ordine, si dimostri che se il sistema e' asintoticamente stabile, allora lo stato x resta limitato se l'ingresso u e' limitato.

4. 4.1 Si dia una definizione di stato raggiungibile.

4.2 Si dimostri la seguente affermazione: se il sistema (A,b,c) non e' completamente raggiungibile, allora esiste un sottospazio proprio Z dello spazio di stato (cioe' un sottospazio strettamente contenuto nello spazio di stato) tale che $Az \in Z$, $\forall z \in Z$.