▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽▽

Fondamenti di Automatica A
Fondamenti di Automatica B

23 Luglio 2013

Lo studente che sostiene gli esami di **Fondamenti di Automatica A** *e* **B** *deve svolgere gli esercizi 1,2,3,4.*

Lo studente che sostiene il solo esame di **Fondamenti di Automatica A** *deve svolgere solo l'esercizio 1(*). Se la valutazione relativa a questo esercizio e' sufficiente, lo studente accede ad una prova orale.*

Lo studente che sostiene il solo esame di **Fondamenti di Automatica B** *deve svolgere gli esercizi 2,3,4.*

△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△△

COGNOME...

NOME...

MATRICOLA.......................................

ANNO DI CORSO ☐ 2^o ☐ 3^o

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 addizionali.

(*)Per chi sostiene solo Fondamenti di Automatica A, la prova termina dopo 45 minuti.

▽ ▽

Fondamenti di Automatica

23 Luglio 2013

△ △

COGNOME...

NOME...

MATRICOLA.......................................

ANNO DI CORSO ☐ 2^o ☐ 3^o

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 addizionali.

1. Si consideri il sistema

$$\mathcal{S}: \begin{cases} \overset{\circ}{\mathtt{x}}_1 & = & -2\mathtt{x}_1 + \mathtt{x}_2 + \mathtt{u} \\ \overset{\circ}{\mathtt{x}}_2 & = & -1.9\mathtt{x}_1 + 0.9\mathtt{x}_2 + \mathtt{u} \end{cases}$$
$$y = \mathtt{x}_2.$$

1.1 Si calcoli il sottospazio di raggiungibilita' del sistema.

$X_r =$

1.2 Si effettui la scomposizione di Kalman per la raggiungibilita'.

scomposizione di Kalman:

1.3 Basandosi sul risultato trovato al punto 1.2, si scriva un sistema $\mathcal{S}'$ del 1^0 ordine che sia un preciso descrittore esterno di $\mathcal{S}$ quando $\mathtt{x}_1(0) = 0$ e $\mathtt{x}_2(0) = 0$.

$\mathcal{S}'$:

1.4 Si supponga ora che la condizione iniziale $x_1(0)$ e $x_2(0)$ non sia nulla. Si dica dopo quanto tempo circa $\mathcal{S}'$ diventa un buon descrittore esterno di $\mathcal{S}$.

tempo =

2. Si consideri la rete elettrica in figura.

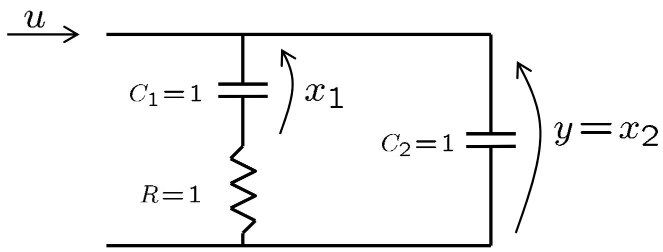

Figura 1: Rete elettrica.

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

eq. rete elettrica:

2.2 Si dica se la rete elettrica e' asintoticamente stabile.

as. stabile: ☐ SI ☐ NO

2.3 Si ricavi la funzione di trasferimento della rete elettrica.

$Y/U =$

2.4 Posto $\mathrm{u}(t) = sca(t)$ e supponendo i condensatori inizialmente scarichi, si determini $\mathrm{y}(t)$.

$\mathrm{y}(t) =$

2.5 La rete elettrica viene alimentata con un generatore comandato di corrente (vedi figura).

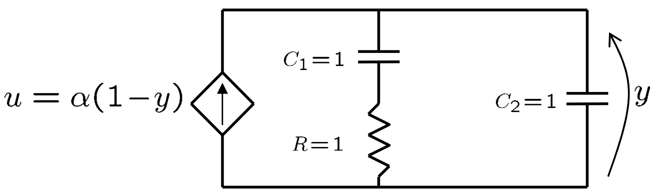

Figura 2: Rete elettrica con generatore comandato.

Si dimensioni α in modo tale che y si porti al valore 1 con costante di tempo approssimativamente pari a 10.

$\alpha =$

3. Un sistema nonlineare con una sola variabile di stato $\mathtt{x}$ evolve secondo la legge $\overset{\circ}{\mathtt{x}} = f(\mathtt{x}) + \mathtt{u}$, dove $f(\mathtt{x})$ e' la funzione in figura.

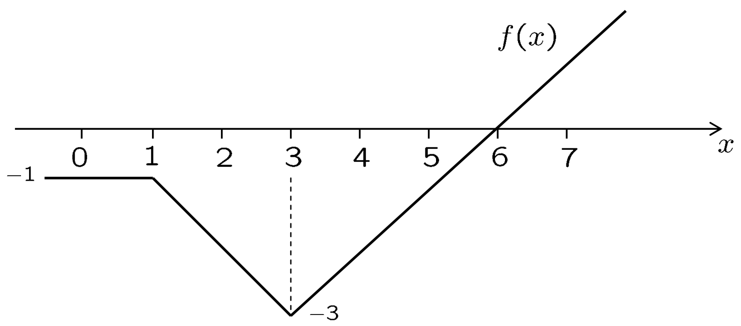

Figura 3: Funzione $f(x)$.

Posto $\mathtt{u} = 2$, si risponda alle seguenti domande.
3.1 Si determinino gli stati di equilibrio.

stati di equilibrio:

3.2 Si dica quale stato di equilibrio e’ stabile.

equilibrio stabile:

3.3 Si determini il bacino di attrazione dello stato di equilibrio stabile.

bacino di attrazione:

3.4 Si disegni il movimento di $\mathrm{x}(t)$ quando $\mathrm{x}(0) = 0$.

4. 4.1 Si dia una definizione di margine di fase Φ_m.

4.2 Un sistema retroazionato con Φ_m piccolo oscilla. Si dia giustificazione di questo fatto.