

Fondamenti di Automatica A

9 Aprile 2003

COGNOME.....

NOME.....

MATRICOLA.....

ANNO DI CORSO ☐ 2° ☐ 3°

FIRMA.....

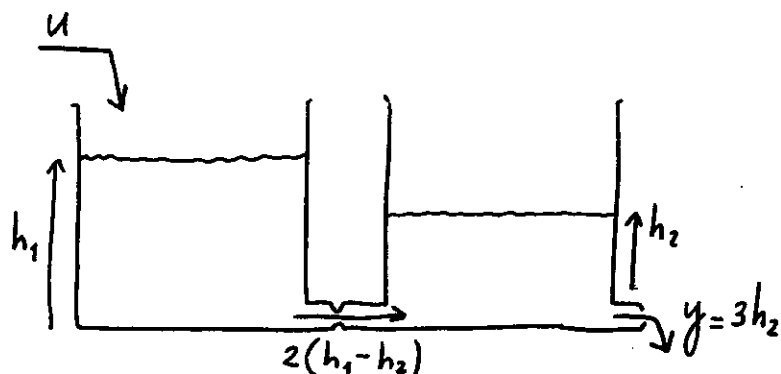
Controllare che il fascicolo sia costituito da 7 pagine compreso il frontespizio.

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 figura sono rappresentate due vasche identiche con area di base unitaria. La portata degli ugelli e' proporzionale alla differenza di pressione ai due lati dell'ugello ed assume i valori mostrati in figura.



1.1 Si scrivano le equazioni del sistema in variabili di stato (e' importante non commettere errori di conto).

equazioni
del sistema:

1.2 Si ricavi la funzione di trasferimento fra u e y .

funz. di trasf =

1.3 A partire dalla funzione di trasferimento, si dica se il sistema e' asintoticamente stabile.

as. stabile: SI ☐ NO ☐

FACOLTA' DI INGEGNERIA
RAPPRESENTANTI DEGLI STUDENTI
ATTO PRIMO

1.4 Sia $u(t) = sca(t)$. Si calcoli $y(t)$.

$y(t) =$

1.5 Si rappresenti graficamente $y(t)$.

FACOLTA' DI INGEGNERIA
RAPPRESENTANTI DEGLI STUDENTI
ATTO PRIMO

2. Un sistema nonlineare \mathcal{S} ha una sola variabile di stato ed e' descritto dall'equazione:

$$\dot{x} = x^2 - 2x + u.$$

2.1 Posto $u=0$, si trovino gli stati di equilibrio del sistema.

stati di equilibrio:

2.2 Per $u=0$, si disegni la funzione che descrive \dot{x} in funzione di x .

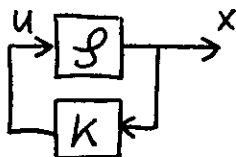
2.3 Si dica qual e' lo stato di equilibrio stabile del sistema per $u=0$.

stato eq. stabile:

2.4 Si motivi la seguente affermazione: lo stato di equilibrio stabile non e' globalmente stabile.

FACOLTA' DI INGEGNERIA
RAPPRESENTANTI DEGLI STUDENTI
ATTO PRIMO

2.5 Si dica se e' possibile retroazionare il sistema come mostrato in figura (K e' una costante) in modo tale che lo stato di equilibrio stabile divenga di equilibrio stabile globalmente.



e' possibile: ☐ SI ☐ NO

3. Un sistema lineare ha tre variabili di stato. Si dica quali delle seguenti affermazioni sono vere.

a. Se il sistema ha due autovalori a parte reale negativa, allora e' certamente stabile.

☐ SI ☐ NO

giustificazione:

b. Se il sistema ha due autovalori a parte reale positiva, allora e' certamente instabile.

☐ SI ☐ NO

giustificazione:

c. Se la matrice di stato A ha due soli autovettori e vi sono due autovalori a parte reale negativa ($\lambda_1 = -3$, $\lambda_2 = -5$), allora il sistema e' certamente stabile.

☐ SI ☐ NO

giustificazione:

d. Se il sistema ottenuto da quello dato attraverso un cambiamento di base $z = Tx$ e' stabile, allora il sistema di partenza e' certamente stabile.

☐ SI ☐ NO

giustificazione:

e. Se il movimento libero che parte da una qualunque condizione iniziale $x(0)$ tende a zero, allora il sistema e' certamente stabile.

☐ SI ☐ NO

giustificazione:

f. Se il movimento libero che parte da tre condizioni iniziali $x_1(0)$, $x_2(0)$, $x_3(0)$ distinte tende a zero, allora il sistema e' certamente stabile.

☐ SI ☐ NO

giustificazione:

4. 4.1 Si dia una definizione di stato non raggiungibile.

4.2 Si mostri che l'insieme degli stati non raggiungibili non e' un sottospazio.

4.3 In figura sono rappresentati i tre autovettori v_1 , v_2 e v_3 della matrice di stato A di un sistema con tre variabili di stato ed e' pure rappresentato il vettore di ingresso b . Giustificando la risposta, si dica se il sistema e' completamente raggiungibile.

