

Fondamenti di automatica

(1/2 annualità)

(Prof. Rocco)

Appello del 23 Giugno 2000

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

Firma:.....

Avvertenze:

- Il presente fascicolo si compone di **6** fogli (compresa la copertina). Tutti i fogli utilizzati vanno firmati.
- Durante la prova non è consentito uscire dall'aula per nessun motivo se non consegnando il compito o ritirandosi.
- Nei primi 30 minuti della prova non è consentito ritirarsi.
- Durante la prova non è consentito consultare libri o appunti di alcun genere.
- Non è consentito l'uso di calcolatrici con display grafico.
- Le risposte vanno fornite **esclusivamente negli spazi** predisposti.
- Al termine della prova va consegnato **solo il presente fascicolo**. Ogni altro foglio eventualmente consegnato non sarà preso in considerazione.
- La chiarezza e l'**ordine** delle risposte costituiranno elemento di giudizio.

Esercizio 1

Si consideri il sistema dinamico descritto dalla seguente equazione differenziale del secondo ordine:

$$\ddot{y}(t) + 6\dot{y}(t) + 5y(t) = u(t).$$

Si assuma $y(0) = \dot{y}(0) = 0$.

1.1 Si determini l'espressione analitica ($y(t) = \dots$) della risposta di y allo scalino unitario in u .

1.2 Posto $u(t) = k(\dot{y}(t) - y(t))$, si determini il valore di k in modo tale che i poli del sistema in anello chiuso abbiano smorzamento uguale a 0.3.

Esercizio 2

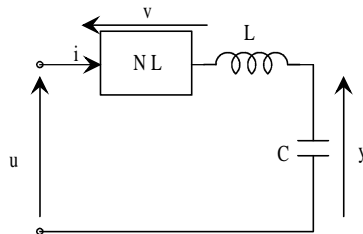
2.1 Con riferimento ad un generico sistema dinamico non lineare:

$$\dot{\mathbf{x}}(t) = \mathbf{f}(\mathbf{x}(t), \mathbf{u}(t))$$

$$\mathbf{y}(t) = \mathbf{g}(\mathbf{x}(t), \mathbf{u}(t))$$

si scrivano le equazioni del sistema linearizzato nell'intorno di un suo stato di equilibrio, associato ad un valore costante dell'ingresso $u = \bar{u}$.

2.2 Con riferimento ora alla seguente rete elettrica,



in cui $L=1$, $C=1$, e l'elemento non lineare NL stabilisce tra la corrente i che l'attraversa e la tensione v ai suoi capi la relazione $v = 2 \sin(i)$, si determini lo stato di equilibrio corrispondente all'ingresso costante $u = \bar{u} = 2$.

Firma:.....

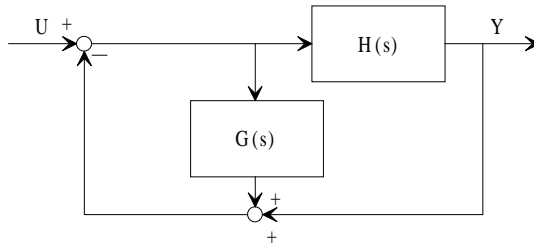
2.3 Si discuta la stabilità del sistema linearizzato intorno allo stato di equilibrio ricavato al punto precedente.

2.4 Si supponga ora che $u(t) = \bar{u} + \delta u(t)$, con $\delta u(t) = 0.1 \text{ sca}(t)$.

Servendosi del sistema linearizzato, si tracci l'andamento qualitativo dell'uscita $y(t)$.

Esercizio 3

Si consideri il sistema dinamico descritto dal seguente schema a blocchi:

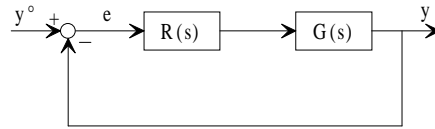


3.1 Si determini la funzione di trasferimento $F(s)$ dall'ingresso u all'uscita y .

3.2 Posto quindi $G(s) = \frac{1}{s+1}$, $H(s) = \frac{1}{s+2}$, si determini, se possibile, l'espressione dell'uscita y , a transitorio esaurito, quando l'ingresso u assume l'andamento $u(t) = \sin(2t) + 1$.

Esercizio 4

Si consideri il sistema di controllo di figura:



dove $G(s) = \frac{10}{s(1+s)}$, $R(s) = \mu_R \frac{1+s}{1+sT}$

4.1 Si determinino i parametri μ_R e T di $R(s)$ in modo tale che:

- la pulsazione critica ω_c sia circa uguale a 1 rad/s
- il margine di fase ϕ_m sia maggiore o uguale a 60° .

4.2 Si determini il valore dell'errore e a regime quando $y^o(t) = 2+t$, $t \geq 0$.