

FONDAMENTI DI AUTOMATICA

(ALLIEVI MECCANICI)

CONTROLLI AUTOMATICI

(ALLIEVI GESTIONALI E MECCANICI)

10 APRILE 2000

COGNOME

NOME

MATRICOLA

ANNO DI CORSO

FIRMA

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

La chiarezza, la precisione e l'ordine nelle risposte costituiscono elementi di valutazione. Gli spazi che seguono ogni domanda sono stati predisposti in funzione della presunta lunghezza delle risposte. In caso di cancellazioni andare sul retro.

Non consegnare fogli aggiuntivi.

Non si possono consultare libri, appunti, dispense, etc..

1. Si consideri il sistema dinamico descritto dalle seguenti equazioni:

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix} x + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u.$$

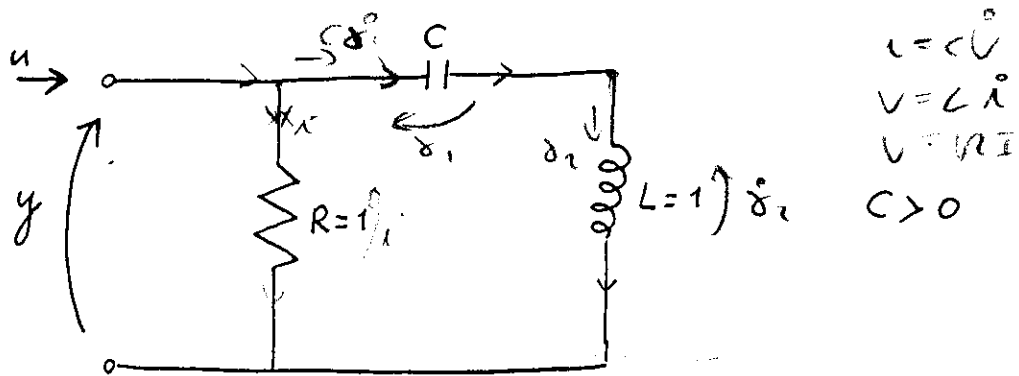
1.1 Si verifichi che il sistema non è asintoticamente stabile.

1.2 Si metta il sistema in forma canonica di Kalman per la raggiungibilità.

1.3 Si mostri che il sistema e' stabilizzabile attraverso una retroazione dello stato.

1.4 Si determini una retroazione dello stato stabilizzante.

2. Si consideri il circuito elettrico rappresentato in figura.



2.1 Si dica se il circuito soddisfa le condizioni sotto cui e' possibile applicare il teorema della risposta in frequenza.

$$i = \delta_1 + \delta_2^0$$

$$u - C \delta_1^0 = \delta_1 + \delta_2^0$$

$$u - \delta_2 = \delta_1 + \delta_2^0$$

$$\delta_2^0 = -\delta_1 - \delta_2 + u$$

$$\delta_1^0 = \frac{\delta_2}{C}$$

$$\Rightarrow \gamma = u - C \delta_1^0 = u - \delta_1$$

$$\Rightarrow \gamma = \delta_2 + C \delta_1^0$$

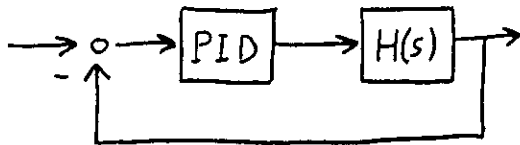
2.2 Si determini un valore della capacita' C in modo tale che quando $u(t) = \sin(2t)$ si abbia a regime $y(t) = 0$.

$$Y = R(1 + \frac{1}{C}) \sin(2t) = 0$$

3. Un impianto e' descritto dalla funzione di trasferimento

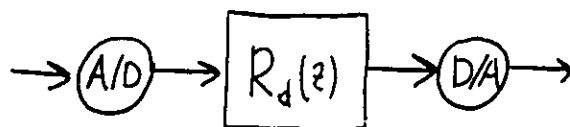
$$H(s) = \frac{30}{(s + 1)^2 (s + 30)}$$

3.1 Si determini un regolatore PID da inserire nello schema di controllo rappresentato in figura in modo tale che la pulsazione critica del sistema di controllo sia, almeno approssimativamente, uguale a $\omega_c = 10$, e che l'uscita insegua un riferimento a scalino con errore a transitorio esaurito nullo.



3.2 In relazione al sistema di controllo progettato, si valuti la sovraelongazione nella risposta ad un riferimento a scalino (si ricorda che $S\% = 100 \exp(-\pi\xi/\sqrt{1-\xi^2})$, dove ξ e' il coefficiente di smorzamento).

4. Sia dato un regolatore a tempo continuo $R_c(s)$. Esso deve essere implementato in modo digitale secondo lo schema sotto riportato.



Si indichino le tecniche attraverso cui e' possibile determinare $R_d(z)$ a partire da $R_c(s)$. Si scelga una delle tecniche indicate e si dia giustificazione di essa (cioe' si mostri che essa permette effettivamente di ottenere una versione discretizzata di $R_c(s)$).

sovraelong. massima =

f. si supponga che il guadagno di $S(s)$ sia positivo, ma incerto (cioe',
 $S(s) = \mu \frac{1}{(0.5s + 1)(0.1s + 1)(0.001s + 1)}$, μ incerto). Si determini,
almeno approssimativamente, l'insieme dei valori di μ per i quali il
sistema retroazionato e' asintoticamente stabile.

valori di μ tali che il sistema e' as. stabile:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 2 3 4 5 6 7 8 9 10 2 3 4 5 6 7 8 9 10 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 2 3 4 5 6 7 8 9 10 2 3 4 5 6 7 8 9 10 2 3 4 5 6 7 8 9 10