
FONDAMENTI DI AUTOMATICA
FONDAMENTI DI AUTOMATICA I

18 Settembre 2001

COGNOME

NOME

MATRICOLA

ANNO DI CORSO

FIRMA

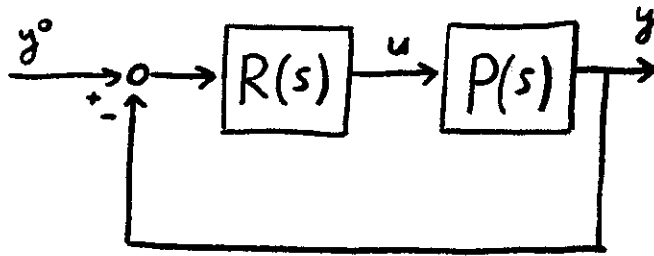
Controllare che il fascicolo sia costituito da 9 pagine compreso il frontespizio.

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.

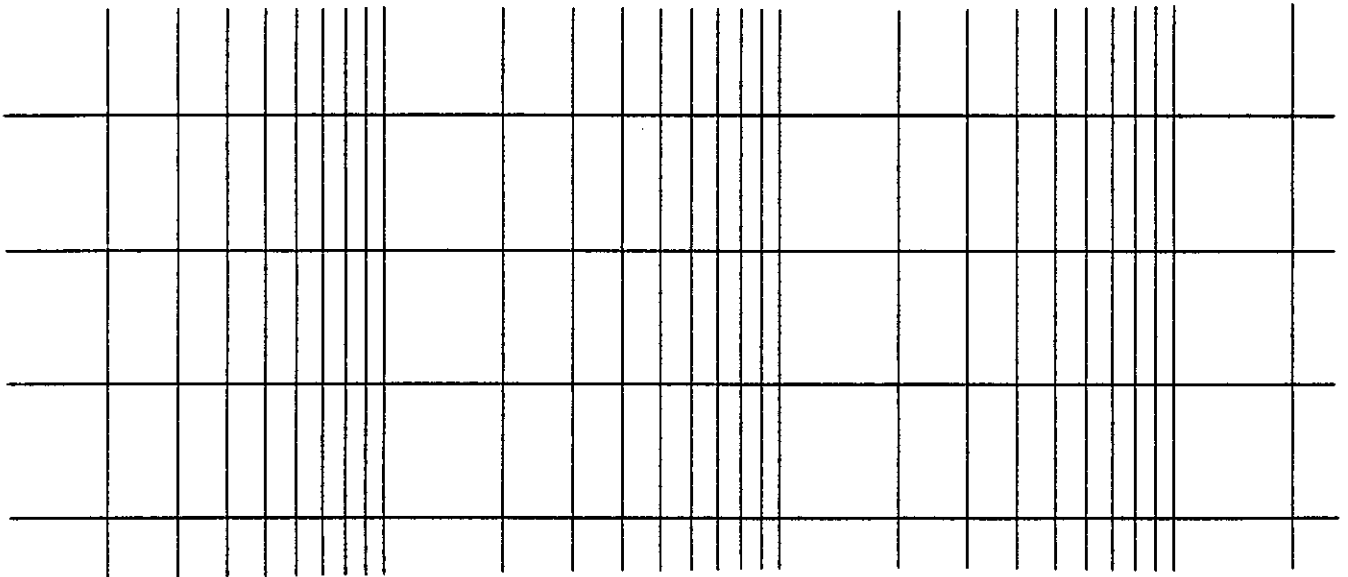
Non consegnare fogli addizionali.

Qualora un quesito dia dei problemi, si consiglia di passare a quelli successivi, riprendendo il quesito lasciato indietro successivamente.

1. Si consideri il sistema di controllo in figura dove $R(s) = \frac{10}{s+1}$ e $P(s) = \frac{3}{s}$, e i due sistemi non presentano parti nascoste.



1.1 Si rappresenti graficamente il diagramma di Bode del modulo della funzione di anello $R(s)P(s)$.



1.2 Utilizzando il criterio di Bode, si verifichi che il sistema è asintoticamente stabile.

1.3 Si ponga $y^{\circ}(t) = sca(t)$. Si determini il valore di regime di y e di u .

$y(\infty) =$	$u(\infty) =$
---------------	---------------

1.4 Si ponga $y^{\circ}(t) = sca(t)$. Si rappresenti graficamente l'andamento approssimato di $y(t)$.

2. 2.1 Si enunci il teorema della risposta in frequenza per sistemi lineari ed invarianti.

2.2 Si consideri un sistema stabile descritto da una funzione di trasferimento $G(s)$. Si dica quale condizione deve essere soddisfatta da $G(s)$ affinché una sinusoide a pulsazione ω dia in uscita a regime un segnale nullo.

condizione su $G(s)$:

2.2 Si consideri un sistema stabile descritto da una funzione di trasferimento $G(s)$. Si dica quale condizione deve essere soddisfatta da $G(s)$ affinché una sinusoide a pulsazione ω dia in uscita a regime un segnale identico a quello di ingresso.

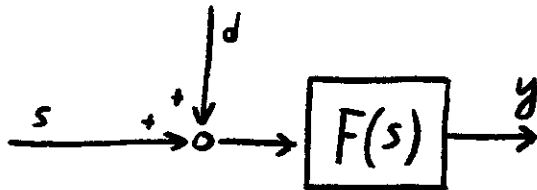
condizione su $G(s)$:

2.3 Si applichino le risposte fornite ai punti precedenti al seguente problema.

Viene inviato un segnale sinusoidale s a pulsazione $\omega = 1$ ed ampiezza e fase qualsiasi. Al segnale s si sovrappone un disturbo d sinusoidale a pulsazione $\omega = 10$ (vedi figura). Si vuole progettare un filtro $F(s)$ in modo tale che, a regime, la sua uscita sia $y(t) = s(t)$, cioè che s venga mantenuto inalterato mentre il disturbo venga completamente annullato. Si progetti un filtro $F(s)$ della forma

$$F(s) = \frac{s^2 + \alpha s + \beta}{\gamma}$$

(non si faccia caso al fatto che questo filtro non è proprio. A posteriori, verranno aggiunti poli in alta frequenza).



$F(s) =$

3. Si consideri il problema della realizzazione di una funzione di trasferimento $G(s)$, cioè della determinazione di un sistema (A,b,c) nel dominio del tempo che ha $G(s)$ come propria funzione di trasferimento. Si dica quali fra le affermazioni che seguono sono vere, dando circostanziata motivazione delle risposte fornite.

a. Si supponga che il denominatore di $G(s)$ sia di grado 2. E' possibile realizzare $G(s)$ con un sistema con una sola variabile di stato.

☐ si ☐ no

motivazione:

b. Si supponga che il denominatore di $G(s)$ sia di grado 2. E' possibile realizzare $G(s)$ con un sistema con due variabili di stato.

☐ si ☐ no

motivazione:

c. Si supponga che il denominatore di $G(s)$ sia di grado 2. E' possibile realizzare $G(s)$ con un sistema con tre variabili di stato.

☐ si ☐ no

motivazione:

d. Si supponga che il denominatore di $G(s)$ sia di grado 2. E' possibile realizzare $G(s)$ in due modi diversi con due sistemi S_1 e S_2 del secondo ordine con matrici di stato differenti.

☐ si ☐ no

motivazione:

e. Si supponga che il denominatore di $G(s)$ sia di grado 2. E' possibile realizzare $G(s)$ in due modi diversi con due sistemi S_1 e S_2 del secondo ordine le cui matrici di stato A_1 e A_2 hanno autovalori differenti (cioe' A_1 non ha gli stessi autovalori di A_2).

☐ si ☐ no

motivazione:

f. Si supponga che il denominatore di $G(s)$ sia di grado 2 e che il suo numeratore sia di grado 3. E' possibile realizzare $G(s)$.

☐ si ☐ no

motivazione:

4. In relazione ad un sistema dinamico qualunque (lineare o non lineare) si risponda ai punti che seguono.

4.1 Si dica che cosa si intende per movimento del sistema.

4.2 Si dica che cosa si intende per movimento di equilibrio.

4.3 Si dica che cosa si intende per movimento di equilibrio asintoticamente stabile.

4.4. Si motivi attraverso un esempio la seguente affermazione: se un movimento di equilibrio e' asintoticamente stabile, non e' detto che lo stato tenda a tale movimento di equilibrio qualunque sia la condizione iniziale.

4.5 Si dica per quale notevole classe di sistemi e' vero che: se un movimento di equilibrio e' asintoticamente stabile, allora lo stato tende a tale movimento di equilibrio qualunque sia la condizione iniziale.

4.6 Si giustifichi la risposta al punto 4.5.