

a. Si consideri un sistema lineare e stazionario a tempo continuo descritto dalla seguente risposta al gradino

$$y(t) = \left(\frac{1}{4} e^{-2t} t + \frac{3e^{-2t}}{40} - \frac{1}{20} e^{-t} \sin(3t) - \frac{1}{20} e^{-t} \cos(3t) - \frac{1}{40} \right) 1(t)$$

Determinare:

1. la funzione di trasferimento del sistema ed i suoi poli e zeri;
2. i modi di evoluzione libera del sistema;
3. la risposta all'impulso del sistema;
4. il grafico della risposta al gradino;
5. la risposta alla rampa;
6. un possibile modello i-u la cui funzione di trasferimento è quella ottenuta nel primo punto dell'esercizio;
7. tenendo conto del modello determinato al punto precedente valutare la risposta all'ingresso

$$u(t) = 1(-t)$$

b. Disegnare e discutere il Diagramma di Bode per la seguente funzione di trasferimento

$$G(s) = \frac{128 \left(s - \frac{1}{2} \right)}{s (s^2 + 16s + 64)}$$

c. Si consideri il seguente schema di controllo in retroazione algebrica ed unitaria.

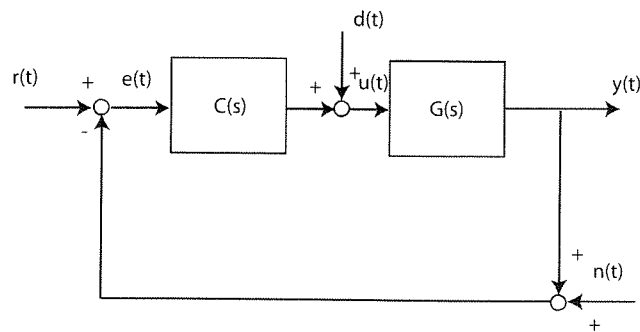


Figure 1:

dove $G(s)$ rappresenta la f.d.t. del processo

$$G(s) = \frac{\frac{s}{35} + 1}{\left(\frac{s}{10}\right)^2 + \frac{s}{5} + 1}$$

Si chiede di determinare un regolatore $C(s)$ di struttura semplice che garantisca il soddisfacimento delle seguenti specifiche:

1. errore sull'uscita per un disturbo di carico al gradino non superiore al 5 %;
2. massima sovraelongazione $S_{\%} \leq 20 \%$, tempo di assestamento $t_s \leq 1.2$ sec