

a. Si consideri un sistema lineare e stazionario a tempo continuo descritto dalla seguente risposta al segnale  $u(t) = e^{-\frac{1}{2}t} 1(t)$

$$y(t) = \left( -\frac{16}{9} e^{-t/2} t - 6e^{-t} + \frac{496e^{-t/2}}{81} - \frac{52}{81} \sqrt{2} e^{-t} \sin(\sqrt{2}t) - \frac{10}{81} e^{-t} \cos(\sqrt{2}t) \right) 1(t)$$

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. la risposta al gradino ed il suo grafico;
5. la risposta alla rampa;
6. un possibile modello ARMA 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

$$G(s) = \frac{9(s+4)}{40s^2(s^2+2s+9)}$$

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

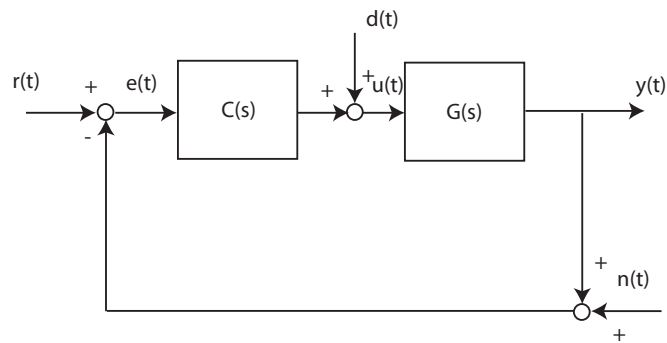


Figure 1:

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

$$G(s) = \frac{(s+1)}{s \left(s + \frac{1}{3}\right)^2}$$

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

1. errore di inseguimento alla rampa inferiore al 25 %;
2. massima sovraelongazione  $S_{\%} \leq 25 \%$ , tempo di assestamento  $t_s \leq 70$  sec.