

a. La risposta forzata di un sistema lineare e stazionario a tempo continuo al segnale  $u(t) = e^{-t} \cos(t) 1(t)$  è la seguente

$$y(t) = \left( \frac{11}{5} e^{-3/2t} t^2 - \frac{412}{25} e^{-3/2t} t - 28 e^{-2t} + \frac{3512}{125} e^{-3/2t} + \frac{316}{125} e^{-t} \sin(t) - \frac{12}{125} e^{-t} \cos(t) \right) 1(t)$$

Determinare:

1. i poli e gli zeri della funzione di trasferimento del sistema;
2. i modi di evoluzione libera del sistema;
3. la risposta del sistema gradino unitario;
4. il grafico della risposta al gradino unitario;
5. un possibile modello ARMA del sistema;
6. la risposta all'ingresso

$$u(t) = \begin{cases} 0 & t < 0 \\ 1 & 0 \leq t < 1 \\ 0 & t \geq 1 \end{cases}$$

ed il suo grafico

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

$$G(s) = \frac{121 (8s - 1)}{10 s^2 (s^2 + s + 121)}$$

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

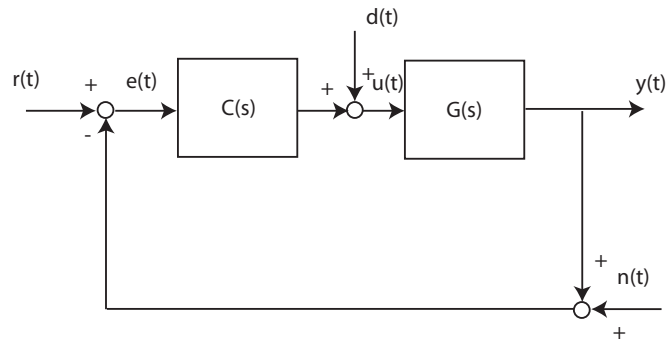


Figure 1:

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

$$G(s) = \frac{1}{(0.2s + 1)^3}$$

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

1. errore non superiore al 30 % per un riferimento a gradino;
2. Massima Sovraelongazione  $S_{\%} \leq 20 \%$ , tempo di assestamento  $t_s \leq 1$  sec