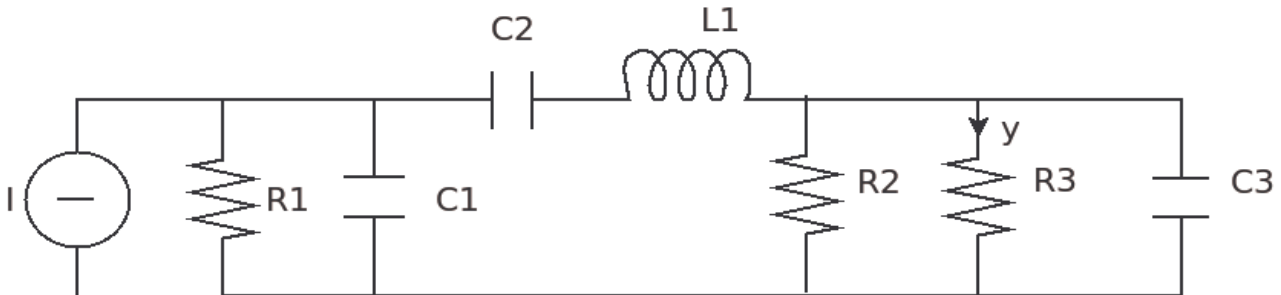


Fondamenti di Automatica – 17 Marzo 2010 – Traccia A

Studente: _____ Matricola: _____



1) Calcolare una rappresentazione i-s-u del sistema in figura, considerando come ingresso, u , la corrente del generatore I e come uscita, y , la corrente nel resistore R_3 .

2) Calcolare l'espressione analitica e tracciare l'andamento qualitativo della risposta del sistema

$$F(s) = \frac{(s+30)}{(s^2 + 22s + 40)}$$

a fronte di un segnale di ingresso $u(t)=1(t)$.

3) Ricavare le f.d.t. dei seguenti sistemi e classificarli in base alla stabilità.

a) $\dot{x} = \begin{pmatrix} 8 & -2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix} u$
 $y = (1 \ 0)x + 2u$

b) $\dot{x} = \begin{pmatrix} -4 & 2 \\ 1 & 1/2 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix} u$
 $y = (1 \ 1)x$

c) $\dot{x} = \begin{pmatrix} -b & 1 \\ a & -2 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} u$
 $y = (1 \ 0)x$

Per il sistema al punto c) discutere la stabilità al variare dei parametri $a, b \in [-\infty \ +\infty]$

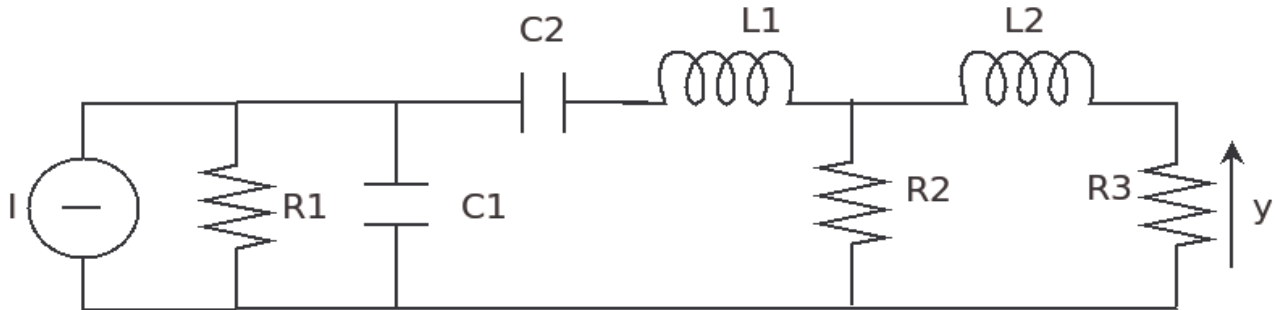
4) Tracciare i diagrammi di Bode della f.d.t.

$$L(s) = \frac{(100s - 2)(s + 3)}{(s^2 + s + 4)(s - 0.5)}$$

Tempo a disposizione: 2.5 ore

Fondamenti di Automatica – 17 Marzo 2010 – Traccia B

Studente: _____ Matricola: _____



5) Calcolare una rappresentazione i-s-u del sistema in figura, considerando come ingresso, u , la corrente del generatore I e come uscita, y , la tensione del resistore R_3 .

6) Calcolare l'espressione analitica e tracciare l'andamento qualitativo della risposta del sistema

$$F(s) = \frac{(s+40)}{(s^2+52s+100)}$$

a fronte di un segnale di ingresso $u(t)=1(t)$.

7) Ricavare le f.d.t. dei seguenti sistemi e classificarli in base alla stabilità.

a) $\dot{x} = \begin{pmatrix} 6 & -3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix} u$
 $y = (1 \ 0)x + 2u$

b) $\dot{x} = \begin{pmatrix} -8 & 4 \\ 1 & 1/2 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix} u$
 $y = (1 \ 1)x$

c) $\dot{x} = \begin{pmatrix} -a & 1 \\ b & -2 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} u$
 $y = (1 \ 0)x$

Per il sistema al punto c) discutere la stabilità al variare dei parametri $a, b \in [-\infty \ +\infty]$

8) Tracciare i diagrammi di Bode della f.d.t.

$$L(s) = \frac{(s-2)(s+0.3)}{(s^2+s+9)(60s-3)}$$

Tempo a disposizione: 2.5 ore

Fondamenti di Automatica – 10 Marzo 2010

Esercizio 1 – traccia A e C

x_1 =tensione C1; x_2 =tensione C2; x_3 =corrente L1; x_4 =tensione C3;

$$\dot{x}_1 = -\frac{x_1}{C_1 R_1} - \frac{x_3}{C_1} + \frac{u}{C_1}$$

$$\dot{x}_2 = \frac{x_3}{C_2}$$

$$\dot{x}_3 = \frac{x_1}{L_1} - \frac{x_2}{L_1} - \frac{x_4}{L_1}$$

$$\dot{x}_4 = \frac{x_3}{C_3} - \frac{x_4}{C_3} \left(\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$y = \frac{x_4}{R_3}$$

Esercizio 1 – traccia B e D

x_1 =tensione C1; x_2 =tensione C2; x_3 =corrente L1; x_4 =corrente L2;

$$\dot{x}_1 = -\frac{x_1}{C_1 R_1} - \frac{x_3}{C_1} + \frac{u}{C_1}$$

$$\dot{x}_2 = \frac{x_3}{C_2}$$

$$\dot{x}_3 = \frac{x_1}{L_1} - \frac{x_2}{L_1} - \frac{R_2 x_3}{L_1} + \frac{R_2 x_4}{L_1}$$

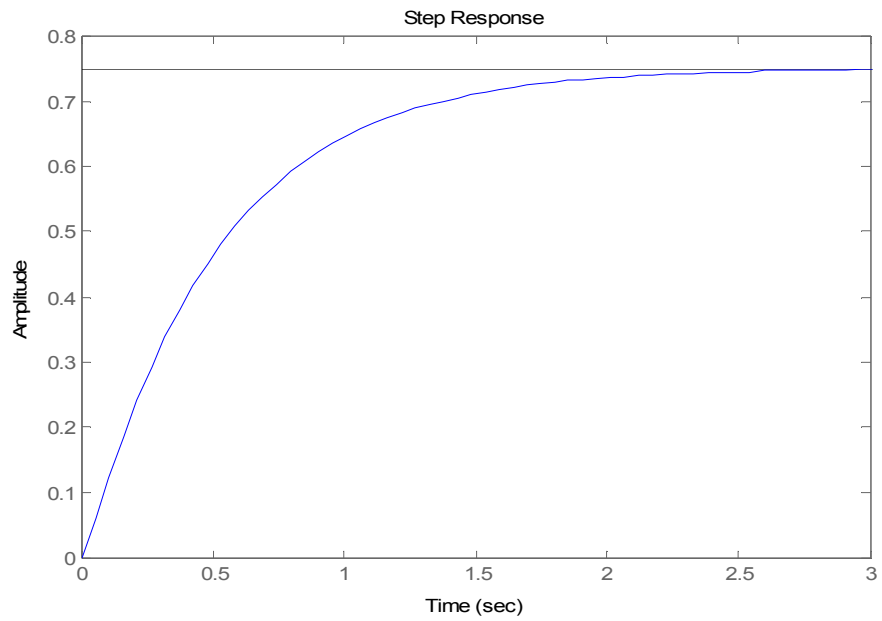
$$\dot{x}_4 = \frac{R_2 x_3}{L_2} - \frac{(R_2 + R_3) x_4}{L_2}$$

$$y = R_3 x_4$$

Esercizio 2 – traccia A e C

$\tau=0.5$

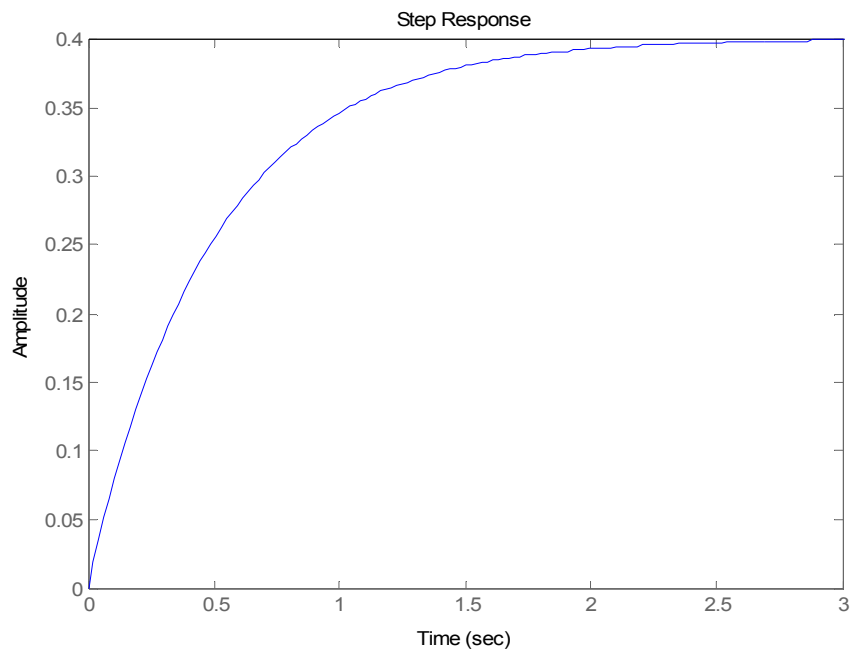
$$y(t) = \frac{1}{36} \exp(-20t) + \frac{3}{4} - \frac{7}{9} \exp(-2t)$$



Esercizio 2 – traccia B e D

$\tau=0.5$

$$y(t) = -\frac{1}{240} \exp(-50t) + \frac{2}{5} - \frac{19}{48} \exp(-2t)$$



Esercizio 3 - traccia A e C

a. $W(s) = \frac{(2s^2 - 18s + 16)}{(s^2 - 9s + 10)}$, $p_1=1.3$, $p_2=7.7$; b. $W(s) = \frac{2s + 1}{s^2 + 3.5s - 4}$, $p_1=-4.41$, $p_2=0.91$;

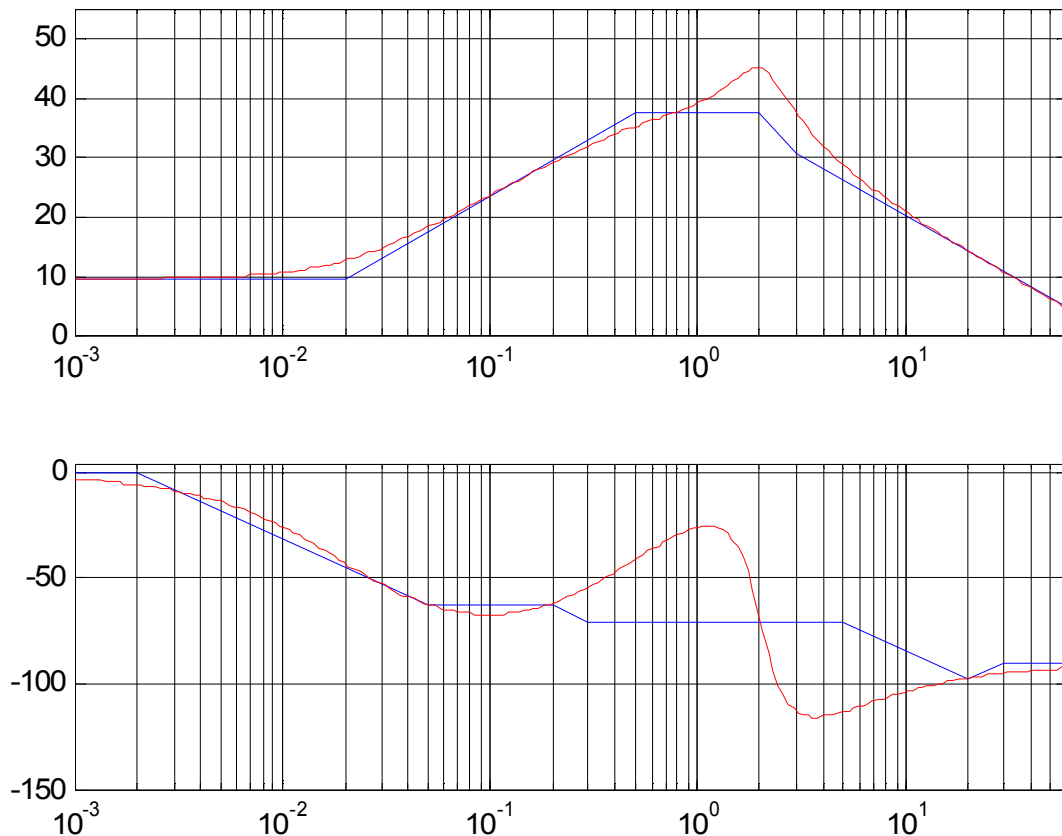
c. $W(s) = \frac{1}{(s^2 + (2+b)s + 2b - a)}$, $b > -2$ and $a < 2b$

Esercizio 3 - traccia B e D

a. $W(s) = \frac{(2s^2 - 14s + 12)}{(s^2 - 7s + 9)}$, $p_1=1.7$, $p_2=5.3$; b. $W(s) = \frac{2s + 1}{s^2 + 7.5s - 8}$, $p_1=-8.45$, $p_2=0.95$;

c. $W(s) = \frac{1}{(s^2 + (2+a)s + 2a - b)}$, $a > -2$ and $b < 2a$

Esercizio 4 – traccia A e C



Esercizio 4 Traccia B e D

