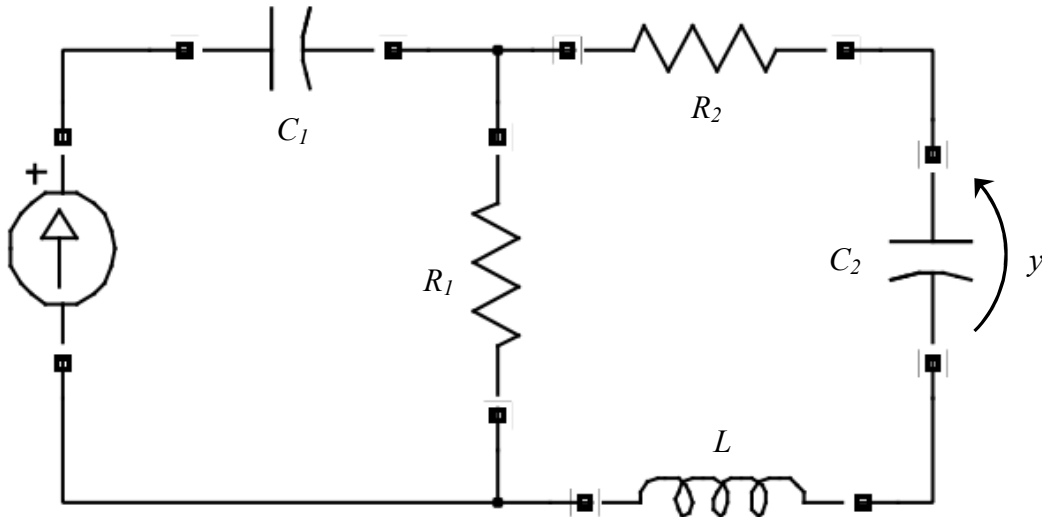


Fondamenti di Automatica - 22 Febbraio 2011 - B

Studente: _____ Matricola: _____



- 1) Calcolare una rappresentazione i.s.u. del sistema in figura, considerando come ingresso, u , la corrente fornita dal generatore e come uscita, y , la tensione sulla capacità C_2 .
- 2) Calcolare l'espressione analitica e tracciare l'andamento qualitativo della risposta indiciale del sistema

$$F(s) = \frac{50(0.5s - 1)}{(s + 10)(s^2 + s + 16)}$$

- 3) Classificare i seguenti sistemi secondo la proprietà di stabilità, motivando brevemente la scelta effettuata.

$$\begin{array}{lll} \text{a) } \dot{x} = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u & \text{b) } \dot{x} = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u & \text{c) } \dot{x} = \begin{pmatrix} -4 & 1 \\ a & -2 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u \\ y = (1 \quad 1)x & y = (0 \quad 1)x + 3u & y = (0 \quad b)x + 3u \end{array}$$

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

$$L(s) = \frac{10(0.1s + 1)(s - 1)}{(s + 0.5)(s^2 + 4s + 25)}$$

Tempo a disposizione: 2.5 ore

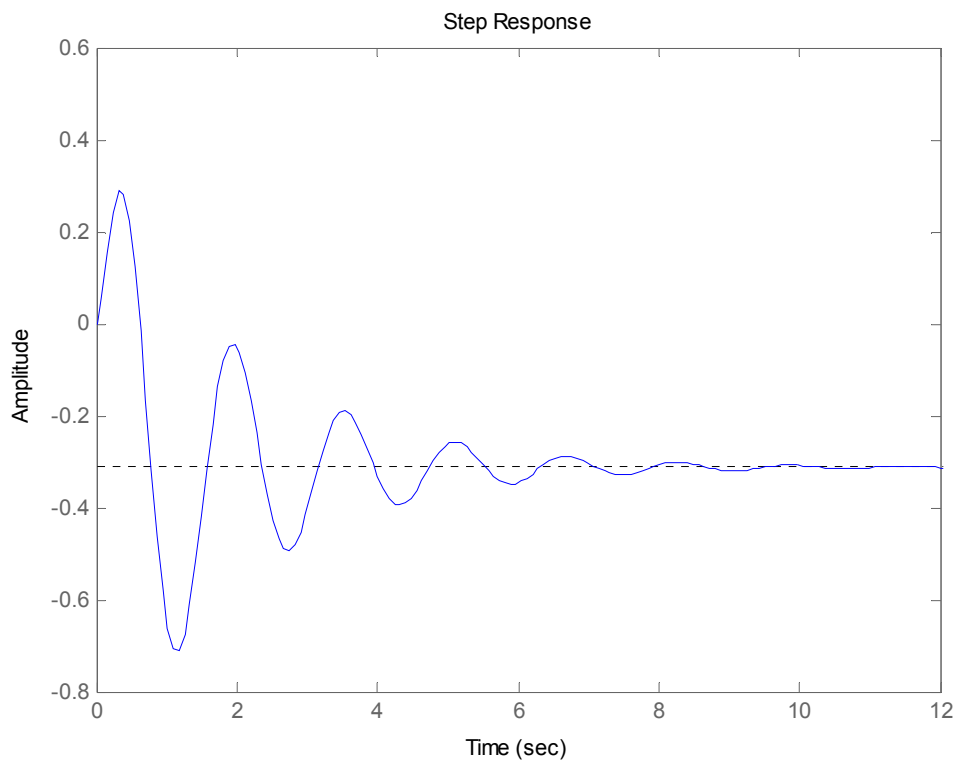
Esercizio 1)

Ponendo $x_1=V_{C1}$, $x_2=I_L$, $x_3=V_{C2}$, si ottiene la rappresentazione ISU

$$\dot{x} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{R_1 + R_2}{L} & -\frac{1}{L} \\ 0 & \frac{1}{C_2} & 0 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} \frac{1}{C_1} \\ \frac{R_1}{L} \\ 0 \end{pmatrix} u$$
$$y = (0 \quad 1 \quad 0)x$$

Esercizio 2)

$$y(t) = \left[-\frac{5}{16} + \frac{15105}{53} e^{-10t} + \frac{25}{848} e^{-0.5t} \cos\left(\frac{3\sqrt{7}}{2}t\right) + \frac{25}{848} \cdot \frac{193\sqrt{7}}{21} e^{-0.5t} \sin\left(\frac{3\sqrt{7}}{2}t\right) \right] 1(t)$$
$$= [-0.3125 + 0.1807e^{-10t} + 0.0295e^{-0.5t} \cos(3.969t) + 0.7169e^{-0.5t} \sin(3.969t)]1(t)$$



Esercizio 3)

- Autovalori: -2.62, -0.38 → Sistema asintoticamente stabile
- Autovalori: 0, -3 → Sistema semplicemente stabile
- Polinomio caratteristico: $s^2 + 6s + (8 - a)$ → Sistema asint. stabile per $a < 8$

Esercizio 4)

