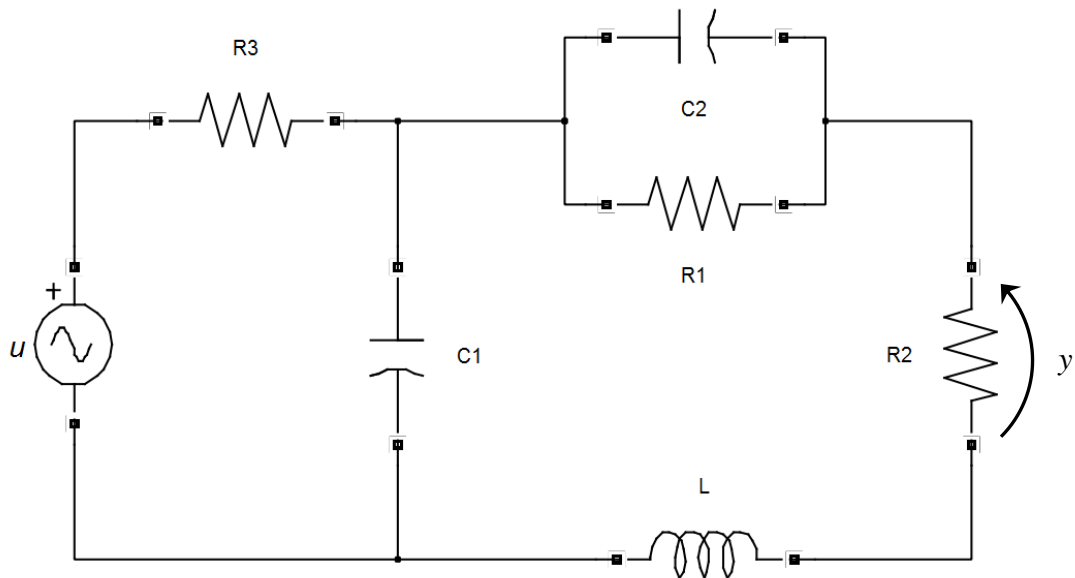


Fondamenti di Automatica – 4 Ottobre 2011 - A

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 sul resistore R_2 .
- 2) Calcolare l'espressione analitica e tracciare l'andamento qualitativo della risposta indiciale del sistema

$$F(s) = \frac{3s - 2}{16s^2 + 4s + 1}$$

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

$$\begin{array}{lll} \text{a) } \dot{x} = \begin{pmatrix} -2 & 1.5 \\ -5 & -0.5 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u & \text{b) } \dot{x} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -5 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u & \text{c) } \dot{x} = \begin{pmatrix} -a & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u \\ y = (2 \ 1)x & y = (0 \ 1)x + 2u & y = (2 \ 1)x + u \end{array}$$

per il sistema al punto c) discutere la stabilità al variare del parametro $a \in \mathbb{R}$.

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

$$L(s) = \frac{(s^2 - 19.5s - 10)}{(0.25s^2 + 0.5s + 1)}$$

Tempo a disposizione: 2.5 ore

Esercizio 1)

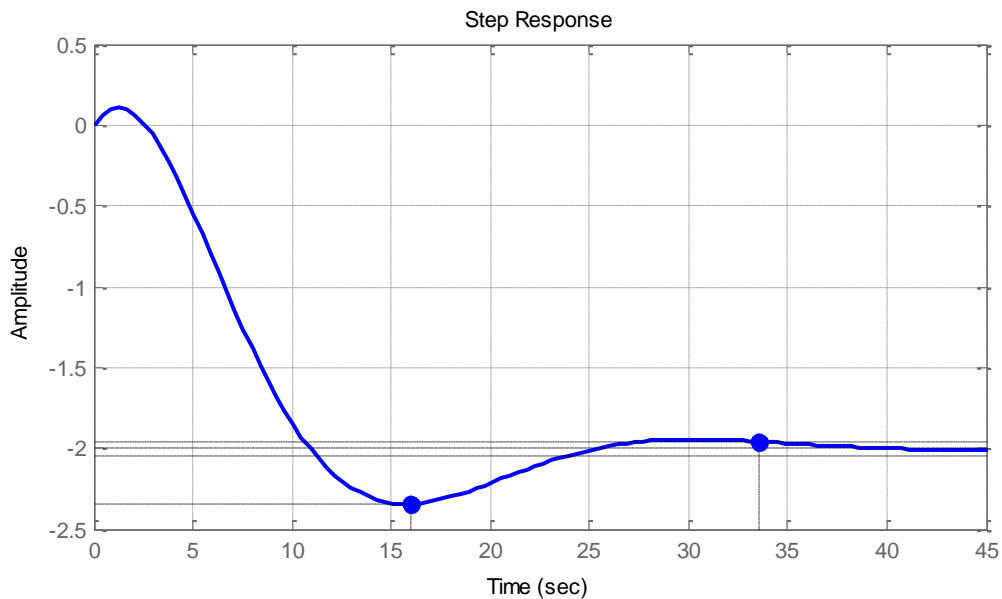
Ponendo $x_1 = V_{c1}$, $x_2 = V_{c2}$, $x_3 = I_L$, si ottiene la rappresentazione ISU

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

$$y = (0 \quad 0 \quad R_2)x$$

Esercizio 2)

$$y(t) = \left(-2 + 2e^{-\frac{1}{8}t} \cos\left[\frac{\sqrt{3}}{8}t\right] + \frac{7\sqrt{3}}{6}e^{-\frac{1}{8}t} \sin\left[\frac{\sqrt{3}}{8}t\right] \right) 1(t)$$



Esercizio 3)

$$F(s) = \frac{2s - 4}{s^2 + 2.5s + 8.5}$$

Autov. $-1.25 \pm j2.63 \Rightarrow$ asintoticamente stabile

$$F(s) = \frac{2s^2 + 8s - 1}{s^2 + 4s + 1}$$

Autov. $\begin{cases} -0.27 \\ -3.73 \end{cases} \Rightarrow$ asintoticamente stabile

$$F(s) = \frac{s^2 + (3+a)s + a}{s^2 + (a+1)s + (a-4)}$$

Autov. per $a > 4 \Rightarrow$ il sistema è asint. stabile

Esercizio 4)

