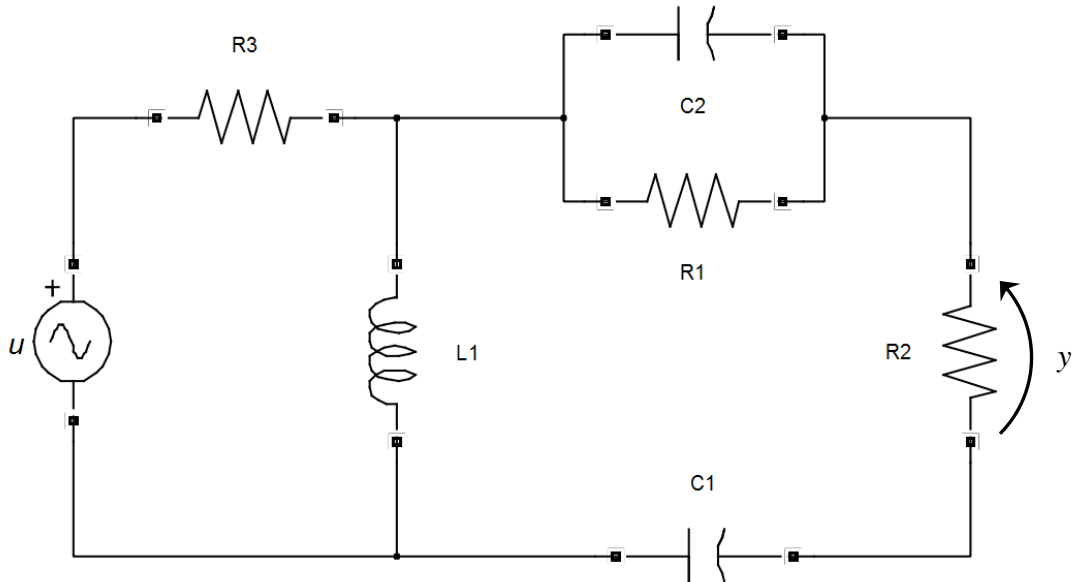


Fondamenti di Automatica – 4 Ottobre 2011 - B

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

$$F(s) = \frac{2s - 3}{6.25s^2 + 2.5s + 1}$$

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

$$\begin{array}{lll} \text{a) } \dot{x} = \begin{pmatrix} -3 & 3 \\ 1 & -0.5 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u & \text{b) } \dot{x} = \begin{pmatrix} -4 & 2 \\ -1 & -5 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u & \text{c) } \dot{x} = \begin{pmatrix} a & 3 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u \\ y = (1 \quad 1)x & y = (0 \quad 1)x + 2u & y = (2 \quad 1)x + u \end{array}$$

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.

$$L(s) = \frac{(s^2 - 9.9s - 1)}{(4s^2 + 2s + 1)}$$

Tempo a disposizione: 2.5 ore

Esercizio 1)

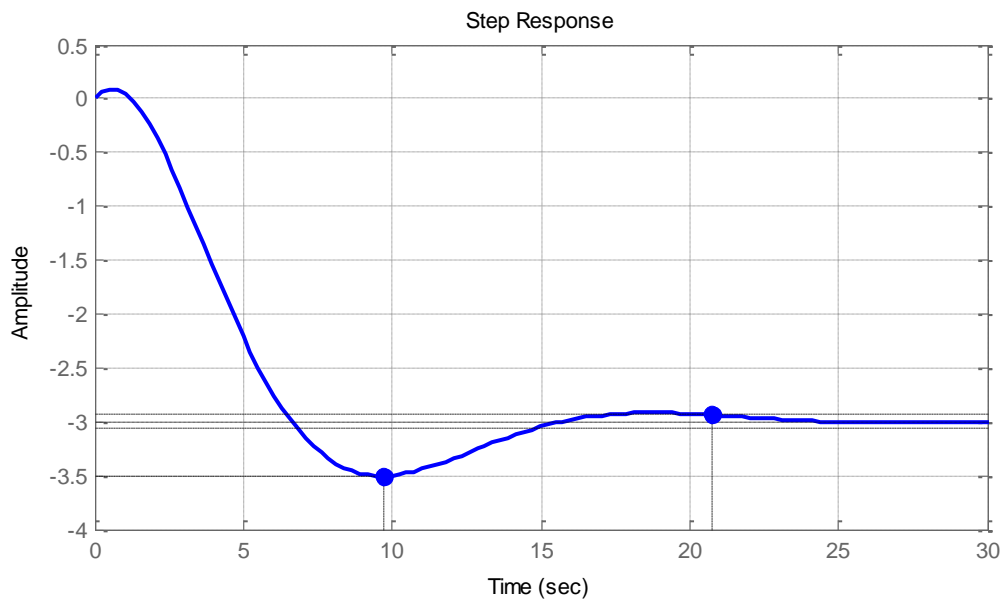
Ponendo $x_1 = I_L$, $x_2 = V_{C2}$, $x_3 = V_{C1}$, si ottiene la rappresentazione ISU

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

$$y = (-R_2 \quad 0 \quad 0)x + R_2 u$$

Esercizio 2)

$$y(t) = \left(-3 + 3 e^{-\frac{1}{5}t} \cos \left[\frac{\sqrt{3}}{5} t \right] + \frac{23\sqrt{3}}{15} e^{-\frac{1}{5}t} \sin \left[\frac{\sqrt{3}}{5} t \right] \right) 1(t)$$



Esercizio 3)

$$F(s) = \frac{s + 1.5}{s^2 + 3.5s - 1.5}$$

Autov. $\begin{cases} -3.89 \\ 0.39 \end{cases} \Rightarrow$ instabile

$$F(s) = \frac{2s^2 + 18s + 43}{s^2 + 9s + 22}$$

Autov. $-4.50 \pm j1.32 \Rightarrow$ asintoticamente stabile

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

Autov. per $a < -3 \Rightarrow$ il sistema è asint. stabile

Esercizio 4)

