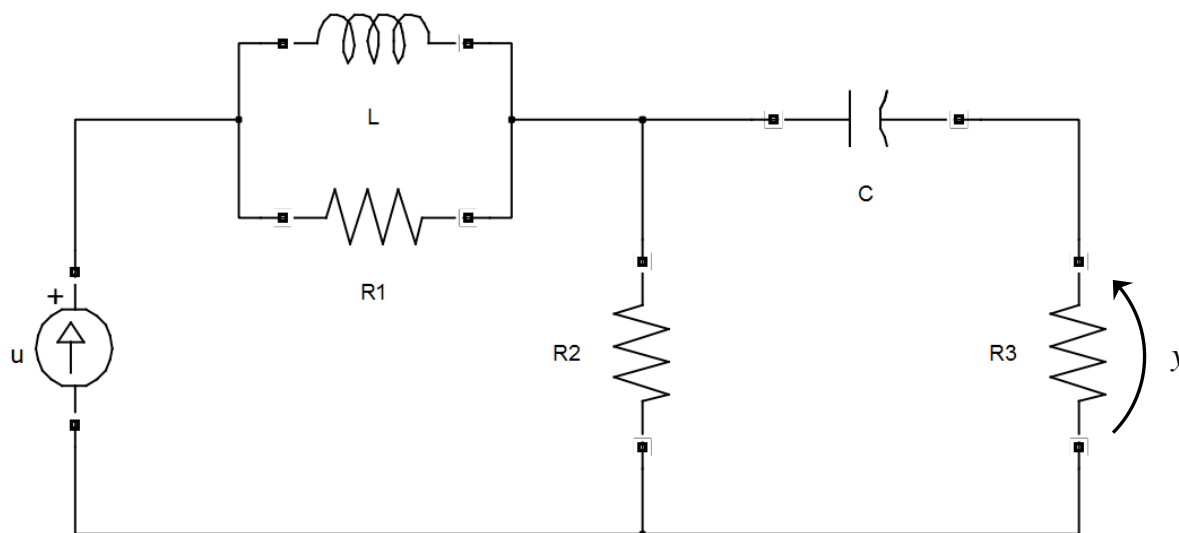


Fondamenti di Automatica – 6 Febbraio 2012 - B

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_3 .
- 2) Calcolare l'espressione analitica e tracciare l'andamento qualitativo della risposta indiciale del sistema

$$F(s) = -\frac{10s - 20}{s^2 + 23s + 60}$$

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

$$\begin{array}{lll} \text{a) } \dot{x} = \begin{pmatrix} -3 & 10 \\ -3 & -5 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u & \text{b) } \dot{x} = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -2 & -4 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u & \text{c) } \dot{x} = \begin{pmatrix} -4 & 2 \\ a & -1 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u \\ y = (0 \ 1)x & y = (2 \ 1)x + 3u & y = (0 \ 1)x + u \end{array}$$

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.

$$L(s) = \frac{(s^2 + 3s + 9)}{(s^2 - 9.9s - 1)}$$

Tempo a disposizione: 2.5 ore

Esercizio 1)

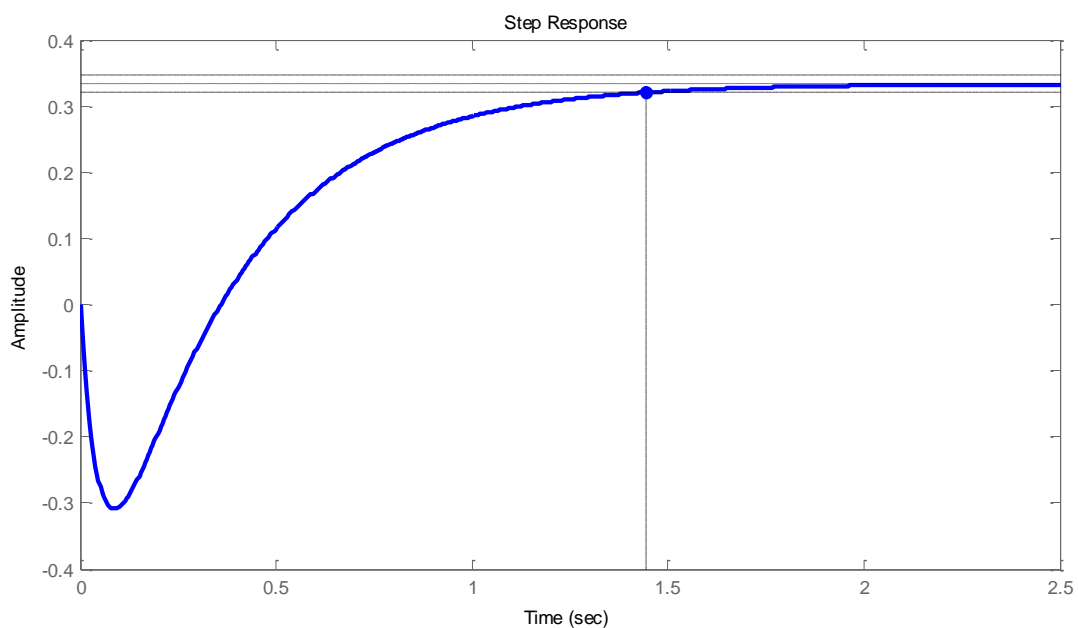
Ponendo, $x_1 = I_L$, $x_2 = V_C$, si ottiene la rappresentazione ISU

$$\dot{x} = \begin{pmatrix} -\frac{R_1}{L} & 0 \\ 0 & -\frac{1}{C(R_3 + R_2)} \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} \frac{R_1}{L} \\ \frac{R_2}{C(R_3 + R_2)} \end{pmatrix} u$$

$$y = \begin{pmatrix} 0 & -\frac{R_3}{R_3 + R_2} \end{pmatrix} x + \frac{R_2 R_3}{R_3 + R_2} u$$

Esercizio 2)

$$y(t) = \left[\frac{1}{3} + \frac{11}{17} e^{-20t} - \frac{50}{51} e^{-3t} \right] 1(t)$$



Esercizio 3)

a) Pol. car.: $s^2 + 8s + 45$ autov. $-4.00 \pm j5.38 \Rightarrow$ sistema asint. stabile

b) Pol. car.: $s^2 - s - 16$ autov. $+4.53; -3.53 \Rightarrow$ sistema instabile

c) Pol. car.: $s^2 + 5s + 2(2 - a)$ sistema asint. stabile per $a < 2$

Esercizio 4)

