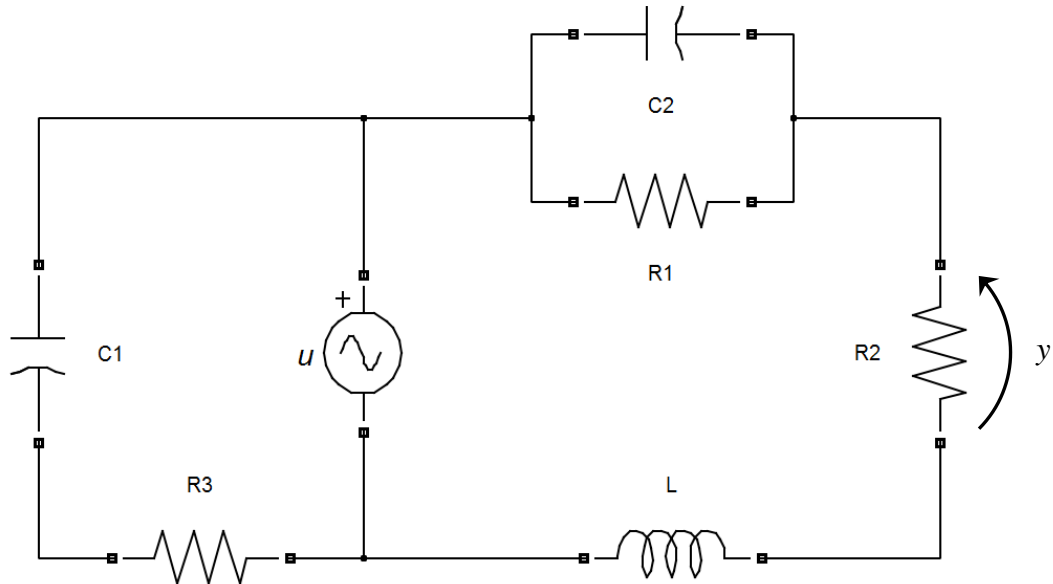


Fondamenti di Automatica - 5 Luglio 2011 - A

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

$$F(s) = \frac{2.5s^2 + 5s}{s^2 + 1.1s + 0.1}$$

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

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

per il sistema al punto c) discutere la stabilità al variare dei parametri $a, b \in \mathbb{R}$

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

$$L(s) = \frac{10(5s-1)}{(2s^2 - 12s + 200)}$$

Tempo a disposizione: 2.5 ore

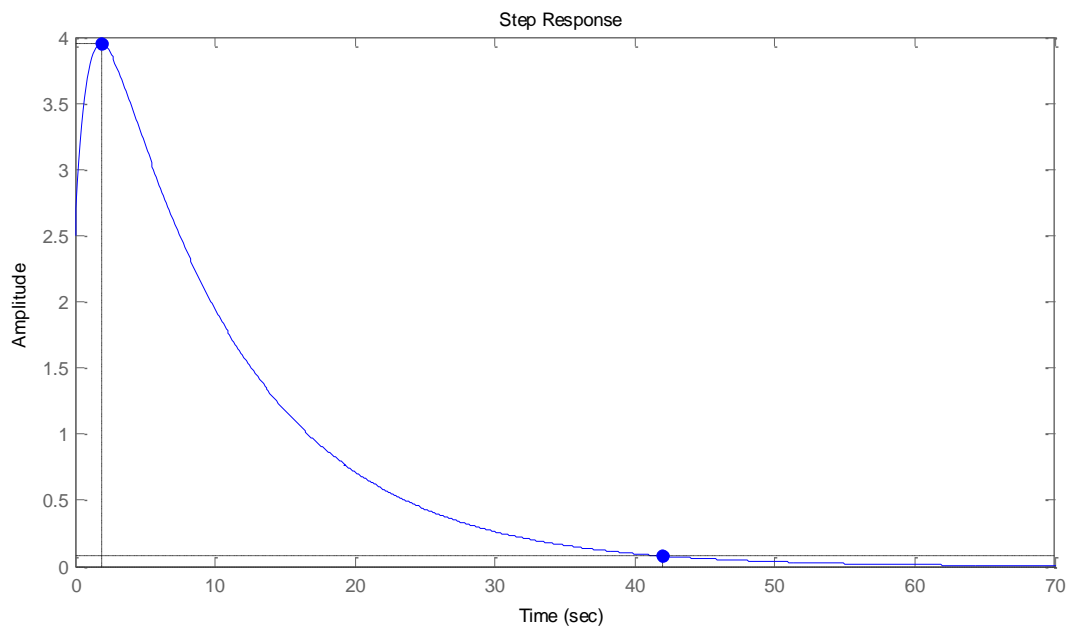
Esercizio 1)

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

$$\dot{x} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -\frac{1}{C_1} \\ 0 & -\frac{1}{R_1 C_2} & \frac{1}{C_2} \\ \frac{1}{L} & -\frac{1}{L} & -\frac{R_2 + R_3}{L} \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} \frac{1}{C_1} \\ 0 \\ \frac{R_3}{L} \end{pmatrix} u$$
$$y = (0 \quad 0 \quad R_2)x$$

Esercizio 2)

$$y(t) = [5.28e^{-0.1t} - 2.78e^{-t}]1(t)$$



Esercizio 3)

$$F(s) = -\frac{0.5}{s^2 + 1.5s + 1.5}$$

Autov. $-0.75 \pm j0.97 \Rightarrow$ asintoticamente stabile

$$F(s) = \frac{3s^2 + 15s - 4}{s^2 + 5s + 10}$$

Autov. $\begin{cases} -5.3723 \\ 0.3723 \end{cases} \Rightarrow$ instabile

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

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

Esercizio 4)

