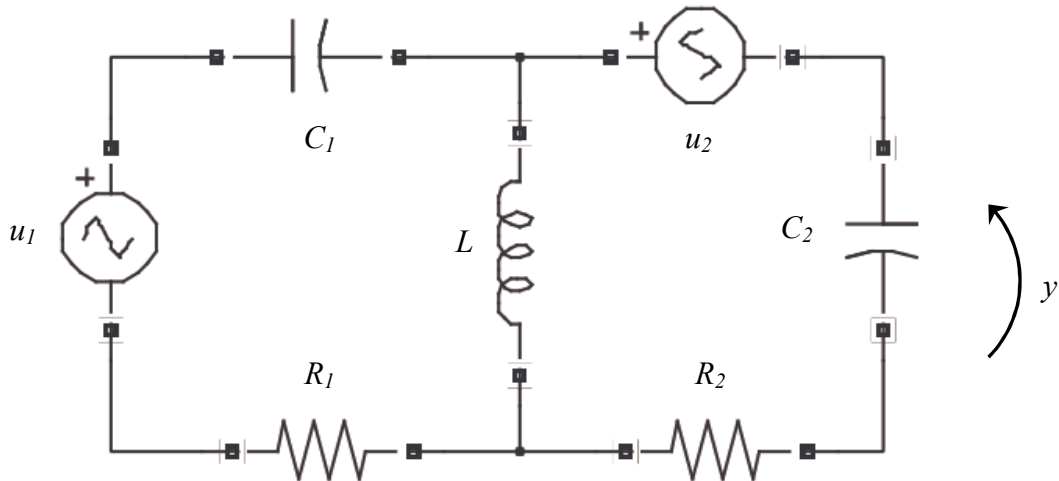


Fondamenti di Automatica – 13 Ottobre 2010 – Traccia A

Studente: _____ Matricola: _____



- 1) Calcolare una rappresentazione i-s-u del sistema in figura, considerando come ingressi le tensioni fornite dai generatori e come uscita, y , la tensione sul condensatore C_2 .
- 2) Calcolare l'espressione analitica e tracciare l'andamento qualitativo della risposta del sistema

$$F(s) = \frac{s^2 + 3s}{2s^2 + 22s + 20}$$
 a fronte di un segnale di ingresso $u(t)=1(t)$.

- 3) Ricavare le f.d.t. dei seguenti sistemi e classificarli in base alla stabilità.

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

Per il sistema al punto c) discutere la stabilità al variare del parametro $a \in [-\infty \quad +\infty]$.

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

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

Tempo a disposizione: 2.5 ore

Es. 1)

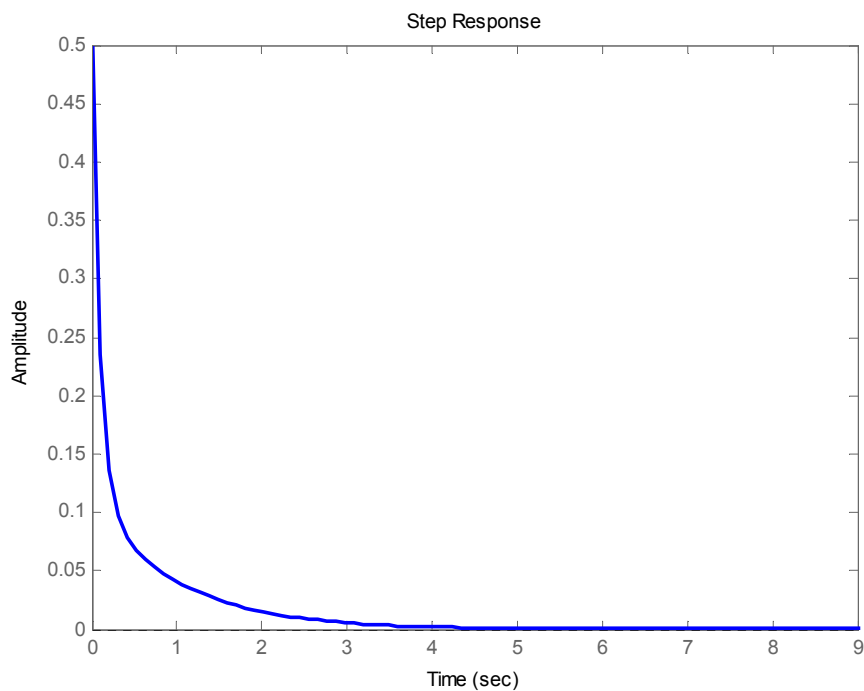
Ponendo $x_1=V_{C1}$, $x_2=-y=V_{C2}$, $x_3=I_L$, si ottiene la rappresentazione i.s.u.

$$\dot{x} = \begin{pmatrix} -\frac{1}{C_1(R_1+R_2)} & \frac{1}{C_1(R_1+R_2)} & \frac{R_2}{C_1(R_1+R_2)} \\ \frac{1}{C_2(R_1+R_2)} & -\frac{1}{C_2(R_1+R_2)} & \frac{R_1}{C_2(R_1+R_2)} \\ -\frac{R_2}{L(R_1+R_2)} & -\frac{R_1}{L(R_1+R_2)} & -\frac{R_1R_2}{L(R_1+R_2)} \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} \frac{1}{C_1(R_1+R_2)} & -\frac{1}{C_1(R_1+R_2)} \\ -\frac{1}{C_2(R_1+R_2)} & \frac{1}{C_2(R_1+R_2)} \\ -\frac{R_1}{L(R_1+R_2)} & \frac{R_1}{L(R_1+R_2)} \end{pmatrix} u$$

$$y = (0 \quad -1 \quad 0)x$$

Es 2)

$$y(t) = \left[\frac{1}{9} e^{-t} + \frac{7}{18} e^{-10t} \right] \mathbf{1}(t)$$

**Es 3)**

a) $\pm 2.2361i$, \rightarrow Semplicem. Stab., $\frac{s-1}{s^2+5}$

b) 2.4142, -0.4142 \rightarrow Instabile, $\frac{2s^2-3s-3}{s^2-2s-1}$

c) $\frac{a}{s^2+4s+3-4a} \rightarrow$ Asintoticamente Stabile per $a < 3/4$

Es. 4)

