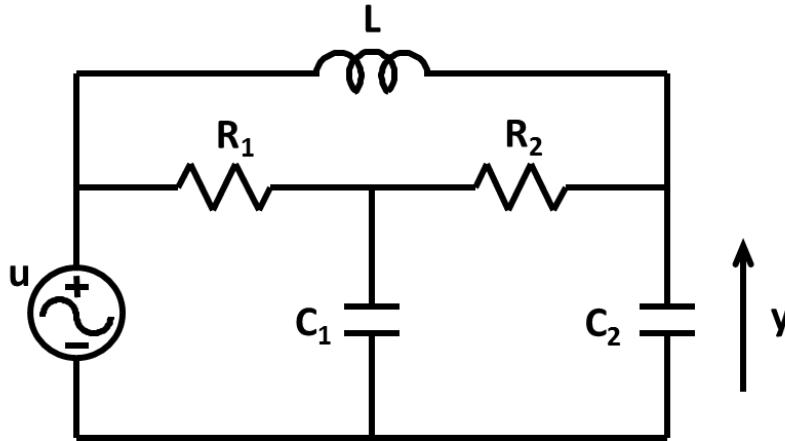


Fondamenti di Automatica - 22 Settembre 2011 – B

Studente: _____ Matricola: _____



- 1) Calcolare una rappresentazione i.s.u. del sistema in figura, considerando come ingresso, u , la tensione fornita dal generatore e come uscita, y , la tensione ai capi del condensatore C_2 .
- 2) Calcolare l'espressione analitica e tracciare l'andamento qualitativo della risposta indiciale del sistema

$$F(s) = \frac{(s + 0.5)}{(s^2 + 6s + 30)}$$

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

<p>a)</p> $\dot{x} = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 4 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} u$ $y = (1 \quad 1)x$	<p>b)</p> $\dot{x} = \begin{pmatrix} -5 & 2 \\ 1 & -4 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} u$ $y = (0 \quad 1)x + u$	<p>c)</p> $\dot{x} = \begin{pmatrix} 1 & 2a \\ -3 & -4 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} u$ $y = (0 \quad 3)x + u$
---	--	---

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.

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

Tempo a disposizione: 2.5 ore

Esercizio 1)

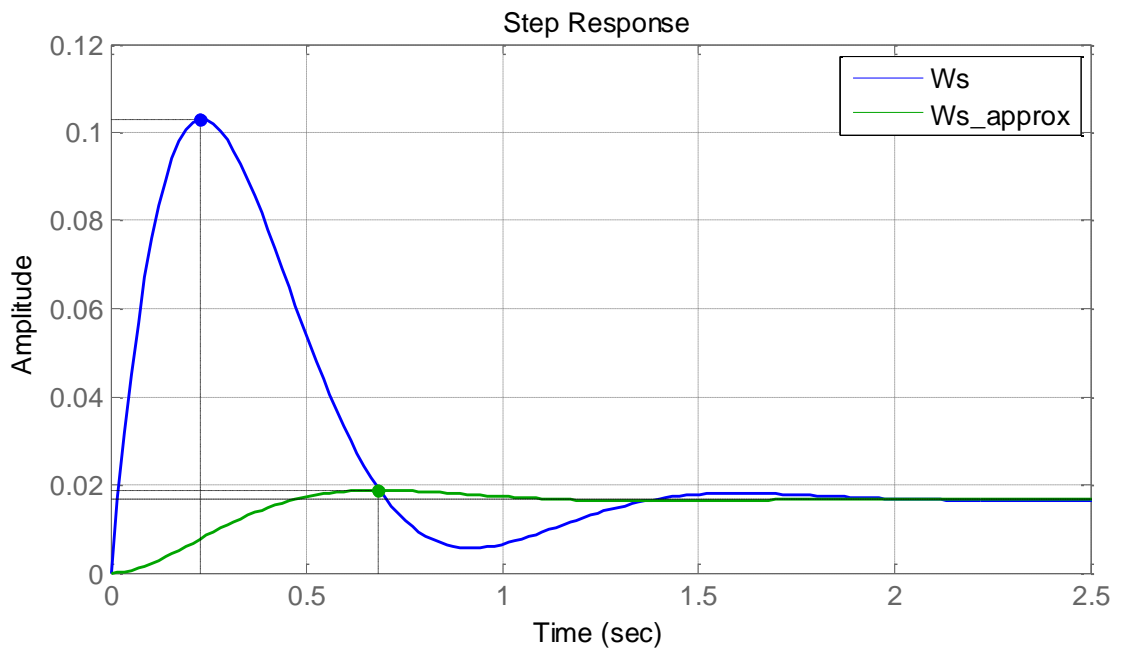
Ponendo $x_1 = I_L$, $x_2 = V_{C1}$, $x_3 = V_{C2}$, si ottiene la rappresentazione ISU

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

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

Esercizio 2)

$$y(t) = \left[\frac{1}{60} - \frac{1}{60} e^{-3t} \cos[\sqrt{21}t] + \frac{19\sqrt{21}}{420} e^{-3t} \sin[\sqrt{21}t] \right] 1(t)$$



Esercizio 3)

$$F(s) = -\frac{s-2}{s^2-7s+14}$$

Autov. $3.5 \pm j1.32 \Rightarrow$ instabile

$$F(s) = \frac{s^2 + 10s + 24}{s^2 + 9s + 18}$$

Autov. $\begin{cases} -6.0 \\ -3.0 \end{cases} \Rightarrow$ asintoticamente stabile

$$F(s) = \frac{s^2 + 3s + 6a - 13}{s^2 + 3s + (6a - 4)}$$

Autov. per $a > 2/3 \Rightarrow$ il sistema è asint. stabile

Esercizio 4)

