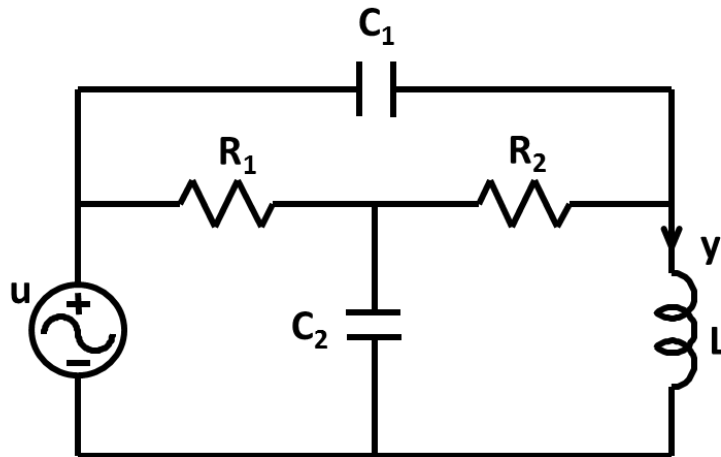


Fondamenti di Automatica - 22 Settembre 2011 – A

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 corrente che attraversa l'induttore L .
- 2) Calcolare l'espressione analitica e tracciare l'andamento qualitativo della risposta indiciale del sistema

$$F(s) = \frac{(s + 10)}{(s^2 + 2s + 15)}$$

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

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

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.

$$L(s) = \frac{s^2}{(s - 1)(s^2 + 8s + 20)}$$

Tempo a disposizione: 2.5 ore

Esercizio 1)

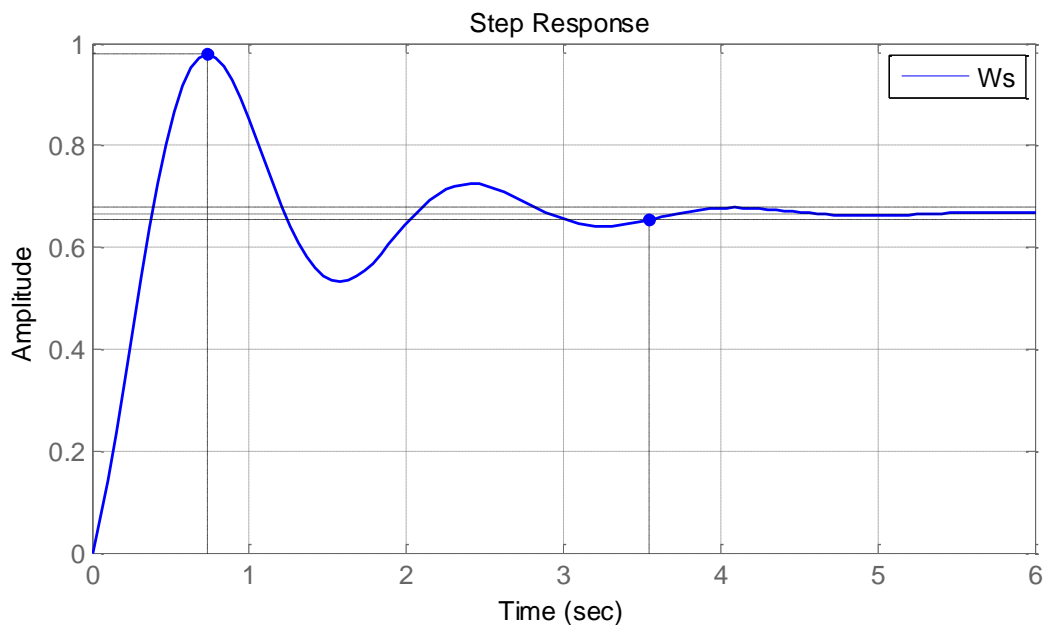
Ponendo $x_1 = V_{c1}$, $x_2 = V_{c2}$, $x_3 = I_L$, si ottiene la rappresentazione ISU

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

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

Esercizio 2)

$$y(t) = \left[\frac{2}{3} - \frac{2}{3} e^{-t} \cos[\sqrt{14}t] + \frac{\sqrt{14}}{42} e^{-t} \sin[\sqrt{14}t] \right] 1(t)$$



Esercizio 3)

$$F(s) = \frac{s + 1}{s^2 - 2s - 11}$$

Autov. $\begin{cases} -2.46 \\ 4.46 \end{cases} \Rightarrow$ instabile

$$F(s) = \frac{s^2 + 3s + 4}{s^2 + 3s + 8}$$

Autov. $-1.5 \pm j2.40 \Rightarrow$ asintoticamente stabile

$$F(s) = \frac{s^2 + 5s - 4 + 6 + a}{s^2 + 5s + (6 - a)}$$

Autov. per $a < 6 \Rightarrow$ il sistema è asint. stabile

Esercizio 4)

