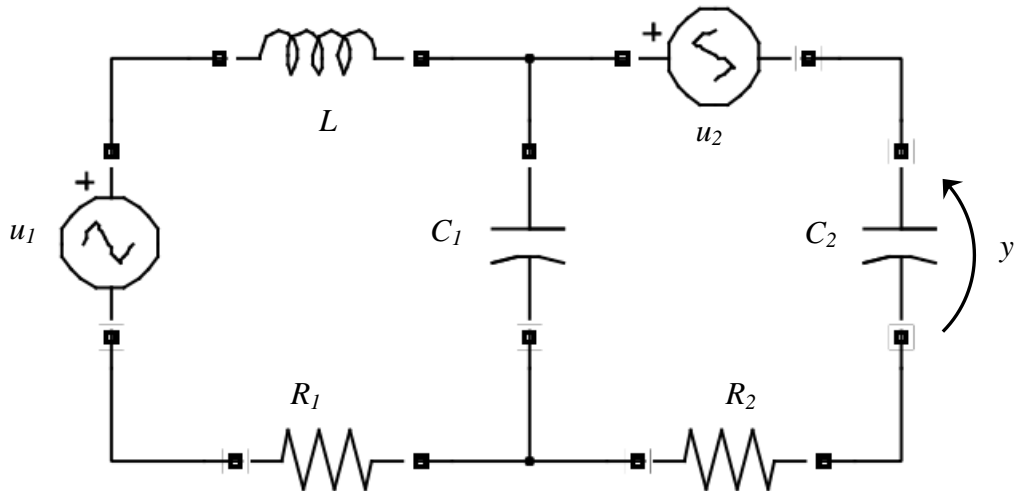


Fondamenti di Automatica – 13 Ottobre 2010 – Traccia B

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

$$F(s) = \frac{(s^2 + 4)}{(2s^2 + 24s + 40)}$$

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.

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

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

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

$$L(s) = \frac{10(1-s)(9s^2 + 3s + 1)}{s^2(0.2s + 1)}$$

Tempo a disposizione: 2.5 ore

Es. 1)

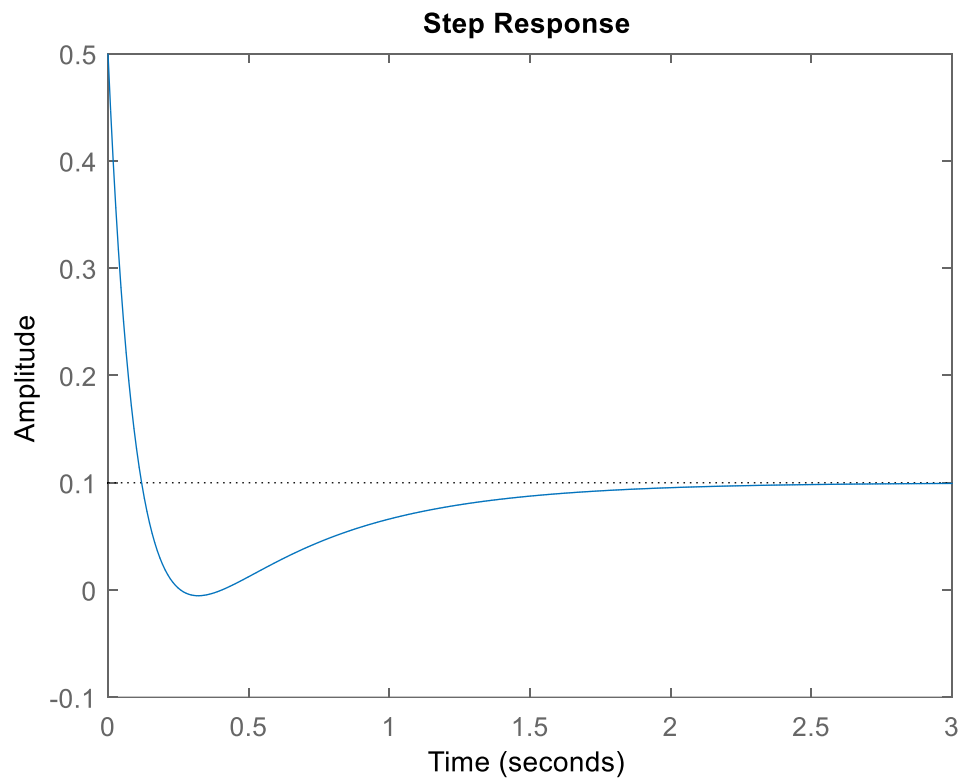
Ponendo $x_1=V_{C1}$, $x_2=-y=V_{C2}$, $x_3=I_L$, si ottiene la rappresentazione i.s.u.

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

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

Es 2)

$$y(t) = [0.1 - 0.25 e^{-2t} + 0.65 e^{-10t}]1(t)$$

**Es 3)**

- a) $-2.5000 \pm 1.9365i \rightarrow$ Asintoticamente stabile, $\frac{s+7}{s^2+5s+10}$
- b) $-2.0000 \pm 3.1623i \rightarrow$ Asintoticamente stabile, $\frac{4s^2+17s+62}{s^2+4s+14}$
- c) $\frac{2s+2a+6}{s^2+5s+a+6} \rightarrow$ As. Stabile per $a > -6$

Es. 4)

