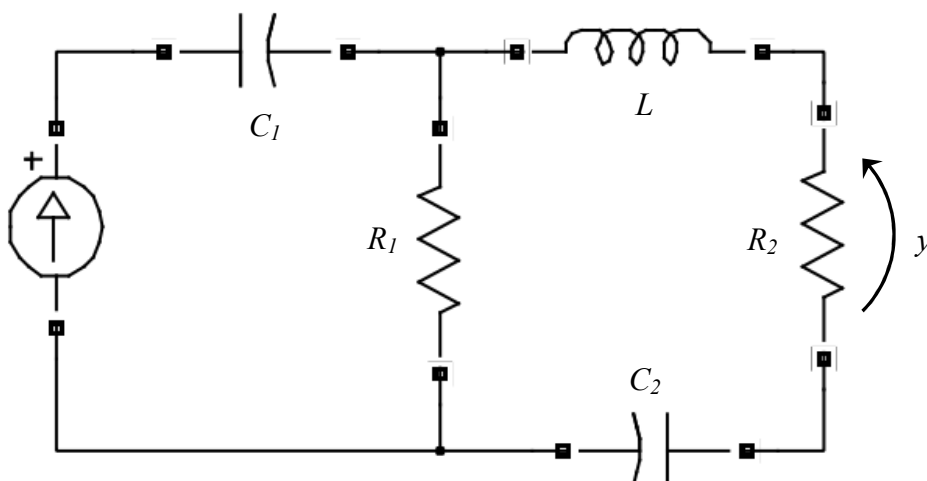


Fondamenti di Automatica - 22 Febbraio 2011 - A

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

$$F(s) = \frac{100(s-1)}{(s+20)(s^2+s+9)}$$

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

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

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

$$L(s) = \frac{10(s+20)(s-2)}{(s+0.5)(s^2+4s+32)}$$

Tempo a disposizione: 2.5 ore

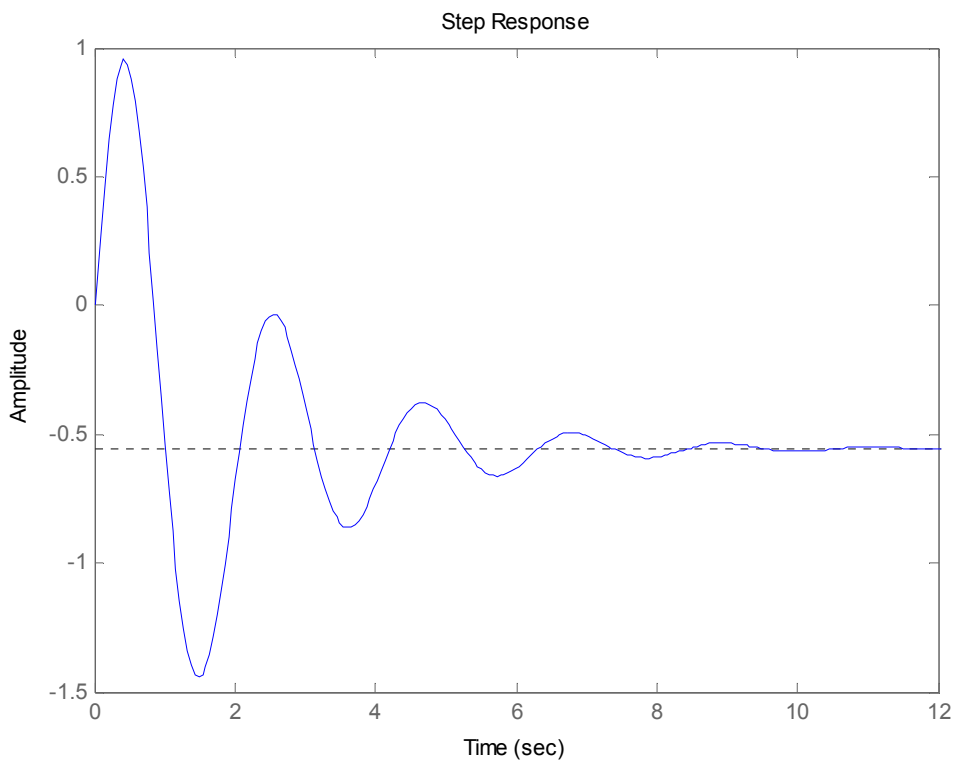
Esercizio 1)

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

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

Esercizio 2)

$$\begin{aligned} y(t) &= \left[-\frac{5}{9} + \frac{105}{389} e^{-20t} + \frac{1000}{3501} e^{-0.5t} \cos\left(\frac{\sqrt{35}}{2} t\right) + \frac{1000}{3501} \cdot \frac{194 \sqrt{35}}{175} e^{-0.5t} \sin\left(\frac{\sqrt{35}}{2} t\right) \right] 1(t) \\ &= [-0.5556 + 0.2699e^{-20t} + 0.2856e^{-0.5t} \cos(2.958t) + 1.8733e^{-0.5t} \sin(2.958t)]1(t) \end{aligned}$$



Esercizio 3)

- a) Autovalori: 0.3, -3.3 → Sistema instabile
- b) Autovalori: -0.17, -5.83 → Sistema asintoticamente stabile
- c) Polinomio caratteristico: $s^2 + 6s + (5 - 2a)$ → Sistema asint. stabile per $a < 5/2$

Esercizio 4)

