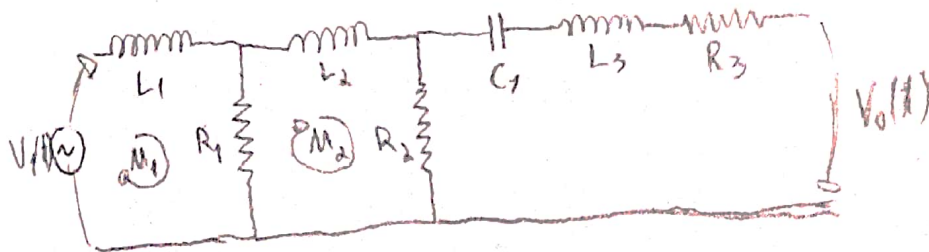


Leonardo Jacie de Oliveira - 10706131

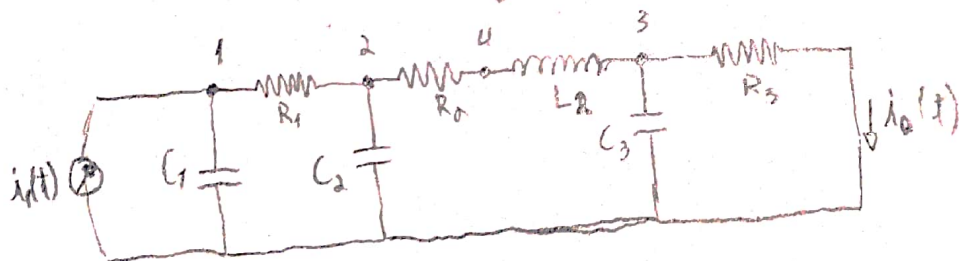
PME3380 - Modelagem de Sistemas Dinâmicos

Exercício auto 22/09

a)  $Q \rightarrow V$ ;  $p \rightarrow i$  - Analogia tipo 1



b)  $Q \rightarrow i$ ,  $p \rightarrow V$  - Analogia tipo 2



c) Escrevendo as leis das malhas para o item "a" - analogia tipo 1, temos

$$\text{Malha 1: } (L_1 D) i_1 + R_1 (i_1 - i_2) = V_i(t)$$

$$\text{Malha 2: } (L_2 D) i_2 + R_2 (i_2 - i_3) + R_1 (i_2 - i_1) = 0$$

$$\text{Malha 3: } \left( \frac{1}{C_1 D} + R_3 + L_3 D \right) i_3 + R_2 (i_3 - i_2) = V_o(t)$$

Escrevendo as "volts":

$$\Rightarrow \begin{cases} C_1 p \dot{p}_1 + \frac{1}{s g R_{p1}} (p_1 - p_2) = Q_1(t) \\ C_2 p \dot{p}_2 + \frac{1}{s g R_{p2}} (p_2 - p_3) + \frac{1}{s g R_{p1}} (p_2 - p_1) = 0 \\ \frac{1}{L_1} \int p_3 dt + \frac{1}{s g R_{p3}} p_3 + C_3 p \dot{p}_3 + \frac{1}{s g R_{p2}} (p_3 - p_2) = Q_0(t) \end{cases}$$

Logo as devidas substituições, chegamos:

$$\begin{cases} A_1 \dot{h}_1 + \frac{1}{R_{f1}} h_1 = Q_1(t) + \frac{1}{R_{f1}} h_2 \\ A_2 \dot{h}_2 + \left(\frac{1}{R_{f1}} + \frac{1}{R_{f2}}\right) h_2 = \frac{1}{R_{f1}} h_1 + \frac{1}{R_{f2}} h_3 \\ A_3 \dot{h}_3 + \left(\frac{1}{R_{f2}} + \frac{1}{R_{f3}}\right) h_3 = Q_0(t) + Q_2 + \frac{1}{R_{f2}} h_2 \end{cases}$$

Para o item "b)" - analogia típica, fazemos um procedimento parecido, porém suprimindo as diferenças entre as analogias 1 e 2:

$$\text{Nó 1: } (C_1 D) V_1 + \left(\frac{1}{R_1}\right) (V_1 - V_2) = i_1(t)$$

$$\text{Nó 2: } (C_2 D) V_2 + \left(\frac{1}{R_1}\right) (V_2 - V_1) + \left(\frac{1}{R_2}\right) (V_2 - V_4) = 0$$

$$\text{Nó 3: } (C_3 D) + \left(\frac{1}{R_3}\right) V_3 + \frac{1}{L_2 D} (V_3 - V_4) = i_0(t)$$

$$\text{Nó 4: } \frac{1}{L_2 D} (V_4 - V_3) + \frac{1}{R_2} (V_4 - V_2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} C_{f1} \dot{p}_1 + \frac{1}{s R_{f1}} (p_1 - p_2) = Q_1(t) \\ C_{f2} \dot{p}_2 + \frac{1}{s R_{f1}} (p_2 - p_1) + \frac{1}{s R_{f2}} (p_2 - p_4) = 0 \\ C_{f3} \dot{p}_3 + \frac{1}{s R_3} p_3 + \frac{1}{L_{f2}} (s p_3 dt - s p_4 dt) = Q_0(t) \\ \frac{1}{s R_{f2}} (p_4 - p_2) + \frac{1}{L_{f2}} (s p_4 dt - s p_3 dt) = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} A_1 \dot{h}_1 + \frac{1}{R_{f1}} h_1 = Q_1(t) + \frac{1}{R_{f1}} h_2 \\ A_2 \dot{h}_2 + \left(\frac{1}{R_{f1}} + \frac{1}{R_{f2}}\right) h_2 = \frac{1}{R_{f1}} h_1 + \frac{1}{R_{f2}} h_3 \\ A_3 \dot{h}_3 + \frac{1}{R_{f2}} h_3 + Q_3 = Q_0(t) + Q_2 \\ \frac{1}{R_{f2}} h_3 + Q_3 = \frac{1}{R_{f2}} h_2 + Q_3 \end{cases}$$