Universidade Federal do Rio de Janeiro

Departamento de Engenharia Eletrônica e de Computação

EEL350 - Sistemas Lineares I

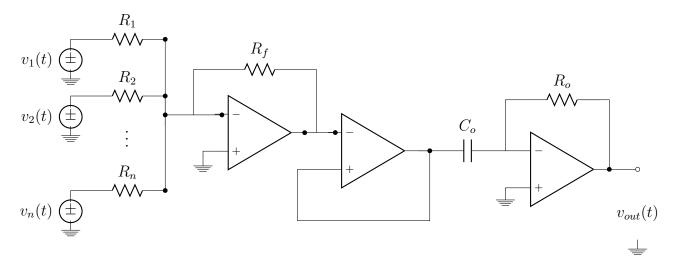
2016/02 Prova 1

Data: 07/10/2016

Total de Pontos: 110 Pontos - 100 das Questões + 10 Bônus

Questão 1 (30 pontos)

Suponha que os elementos do circuito abaixo são lineares e que os amplificadores operacionais são ideais.



- (a) (10 pontos) Encontre a EDO que descreve o circuito para $R_1=R_2=\cdots=R_n=2\Omega,\ R_f=1\Omega,\ C_o=\frac{1}{2}F$ e $R_o=4\Omega$
- (b) (10 pontos) Suponha que o circuito tenha **3** entradas, $v_1(t)$, $v_2(t)$ e $v_3(t)$, respectivamente. Encontre a **Resposta ao Estado Zero** para $v_1(t) = u(t-1)$, $v_2(t) = e^{-t}u(t)$ e $v_3(t) = e^{-2t}u(t) + e^{-3t}u(t)$
- (c) (10 pontos) Suponha que circuito tenha 4 entradas e o sistema se encontra relaxado, $v_1(t) = tu(t)$, $v_2(t) = -(t-1)u(t-1)$, $v_3(t) = (t-3)u(t-3)$ e $v_4(t) = -(t-4)u(t-4)$, qual a energia de $v_{out}(t)$?

Questão 2 (40 pontos)

- (a) (10 pontos) Prove a transformada de Laplace de $x(t) = e^{-\alpha t} sen(\beta t) u(t)$
- (b) (10 pontos) Prove a transformada de Laplace de $x(t) = \cosh(\gamma t) u(t)$
- (c) (10 pontos) Prove a propriedade da Integral no tempo da transformada de Laplace
- (d) (10 pontos) Prove a propriedade associatividade da convolução

Questão 3 (30 pontos)

Para as questões abaixo, NÃO utilize a TRANSFORMADA DE LAPLACE. Suponha um sistema com resposta ao impulso $h(t) = e^{-\alpha t}u(t)$.

Data: 07/10/2016

- (a) (10 pontos) Encontre a resposta do sistema à entrada x(t) = u(t)
- (b) (10 pontos) Encontre a resposta do sistema à entrada x(t) = tu(t)
- (c) (10 pontos) Encontre a resposta do sistem à entrada $x(t) = \delta(t) + \delta(t-2)$

Questão Bonus 4 (10 pontos)

Demonstre a estabilidade entrada-saída de um sistema através da convolução.