Universidade Federal de Uberlândia

Disciplina de Sinais e Sistemas 2

– Lista de exercícios extras para prova 1 –

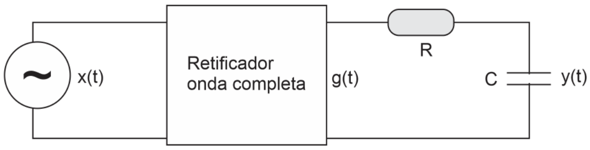
Conteúdos: **Transformada de Fourier em tempo contínuo e discreto**

Prof. Alan Petrônio Pinheiro
Faculdade de Engenharia Elétrica

Versão 1.0 – 2018

---

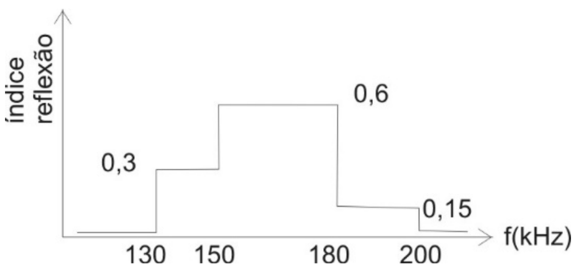
1) Podemos projetar uma fonte de energia DC colocando em cascata um retificador de onda completa e um circuito RC conforme figura abaixo. A saída do retificador de onda completa é dado por g(t) =|x(t)|. Considerando uma entrada x(t) =cos(2π60t), responda:



a) Mostre a fundação H(jw) considerando que H(jw)=Y(jw)/G(jw).
b) Encontre quanto deve valer a constante RC para que a primeira harmônica da saída y(t) seja inferior a 1% do valor de pico da entrada.

---

2) Considere que quando submetido a uma faixa de onda de ultrassom, a cana de açúcar responda ao sinal com o gráfico abaixo caso esteja em boas condições para o corte e sem estresse hídrico (lógico que o gráfico abaixo é um esboço grosseiro e todos seus valores foram aproximados para facilitar o entendimento). Esta curva foi levantada em laboratório considerando a fonte emissora a 2m de distância do topo da planta. Considere que um drone pode voar a esta altura e a ele é acoplado a mesma fonte emissora e receptora de ultrassom. O sinal emitido é constante (em potência) durante toda a faixa de frequência de varredura.



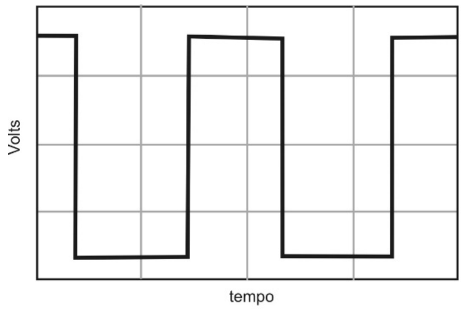
a) Com base nas informações anteriores, esboce o modelo matemático da resposta da cana de açúcar 'saudável' a uma entrada de ultrassom nas condições postas no enunciado.

---

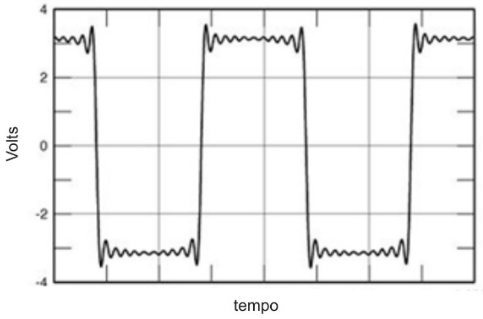
b) Considere o drone da questão. Como você faria um sistema, utilizando diagramas de blocos ou fluxogramas, para identificar áreas próprias para corte e áreas impróprias? Se preferir, explique por texto mais usando os termos técnicos e conhecimentos adquiridos nesta disciplina.

---

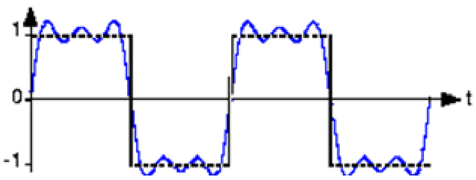
3) Um fenômeno relativamente comum é o dito efeito ode Gibbs. Considere que em um determinado ponto de uma linha de transmissão qualquer injeta-se um sinal quadrado periódico como o ilustrado em (a). Ao propagar na linha, ele chega com uma forma de onda similar a ilustrada em (b). Com base nisto, responda:



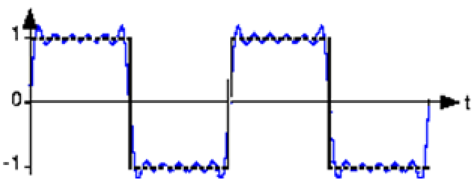
(a) Sinal injetado



(b) Sinal recebido



(c) Linha A



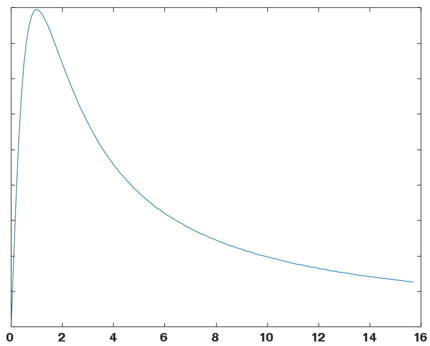
(d) Linha B

a) O que você acha que aconteceu com o sinal na chegada? Por que isto ocorre?
b) Estas ondulações que apareceram no sinal (b) são ruídos? Da onde elas vieram?
c) Compare os sinais (c) e (d). Considerando que trata-se do mesmo sinal (quadrado) injetado em duas diferentes linhas, o que se pode dizer destas linhas?

---

4) Considere que um sistema mecânico de amortecimento foi projetado para ter uma resposta de frequência que obedeça a equação:

$$H(jw) = \frac{2}{a + bjw - \frac{1}{cjw}}$$



Considerando o caso onde a=b=c=1; responda:

a) Se este sistema for submetido a um impacto repetitivo de frequência 2π (ou seja, 1Hz), como este sistema processa o impacto?
b) Se este sistema for submetido a um impacto repetitivo de frequência 1/2π (ou seja, 0.16Hz), como este sistema processa o impacto?

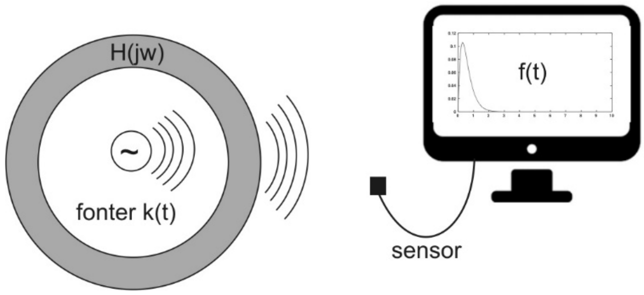
---

c) Com base nisto, o que você pode dizer sobre a eficiência deste seu modelo? Para ajudar, considere que a curva de resposta em frequência dele tem formato similar ao visto na figura ao lado (o eixo horizontal é dado em w=2πf).

---

5) Considere que um determinado corpo, formado por um tecido que foi caracterizado pela função H(jw), teve seu sinal registrado por um determinado equipamento conforme ilustração.

Este sinal registrado pode ser modelado pela função f(t). Toda vez que dentro deste corpo o sinal k(t) aparece, ele é registrado na saída (conforme figura) como f(t).



$$H(jw) = \frac{1}{jw+3} \; e \; f(t) = e^{-3t} - e^{-4t} \quad \text{(considerando } t\geq 0\text{)}$$

a) Qual é a forma matemática de k(t) e K(jw)?
b) Ainda, se desejarmos representar f(t) como f(n), ou seja, discretizá-lo, qual seria a equação matemática de f(n) baseado em f(t)?

---

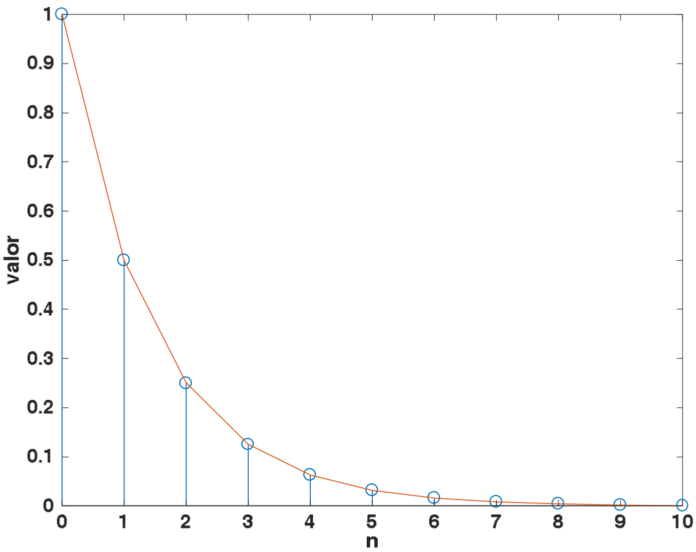
6) Considere que dois diferentes sistemas são representados matematicamente por estas equações:

Sistema A	**Sistema B**
$\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 6\frac{dy(t)}{dt} + 8y(t) = 3\frac{dx(t)}{dt} + 2x(t)$	12y[n-2] - 10y[n-1]+2y[n]=6x[n-1]+4x[n]

a) O que estes sistemas fazem com os sinais que são inseridos neles? Para isto, mostre seu comportamento matemático no domínio da frequência.
b) Escolha 1 valor de frequência (mesmo para ambos os sistemas) e indique o que cada um destes sistema produz em sua saída. Explique fisicamente o significado disto. Considere que o sistema digital tem taxa de amostragem de 100k amostras/seg.

---

7) Considere que um dado material foi aplicado um impulso elétrico de tensão (delta Dirac). O resultado foi um sinal contínuo que tem a forma abaixo:



Considere que a curva pode ser aproximada por uma exponencial da forma $f(n)=a^n$.Com base nisto, responda:

a) Qual a resposta em frequência deste sistema?

b) Escolha 3 valores de frequência (com mesma fase). O que deve acontecer com as saídas quando se aplica estes três sinais ao material? Faça uma comparação relativa entre elas.