

## ES879 Lista de Exercícios de Aliasing em Frequência

Prof. Dr. Tiago Henrique Machado

1. Uma senóide analógica com frequência de  $886\text{Hz}$  é amostrada a  $F_s = 8192/5$  amostras por segundo. Essa frequência vai aparecer em qual frequência digital entre  $0$  e  $\pi$ ?

**R: 2,885**

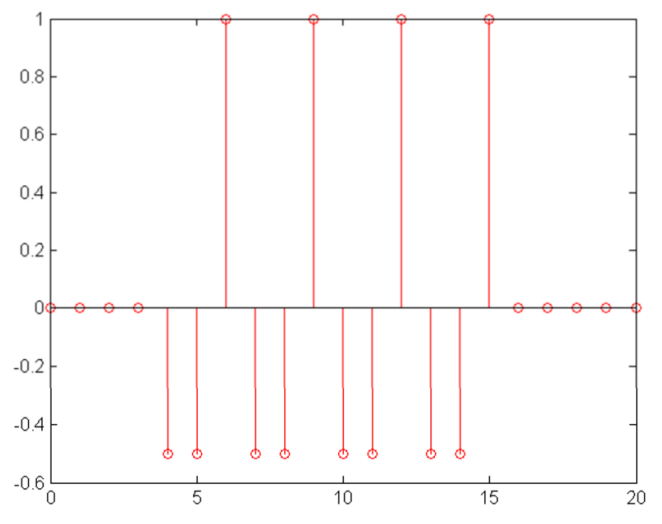
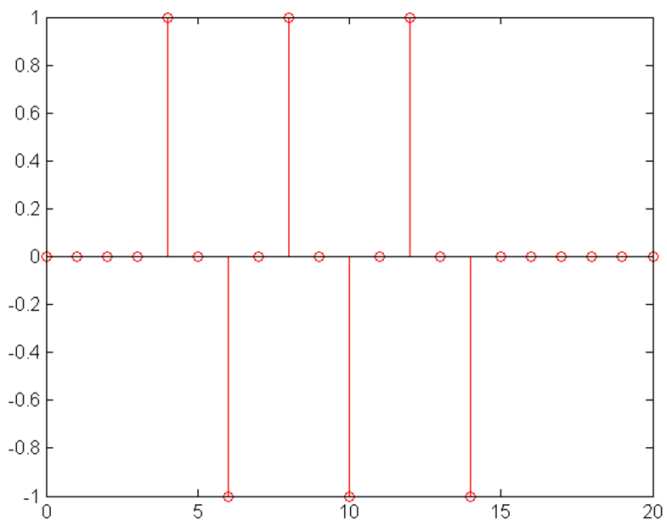
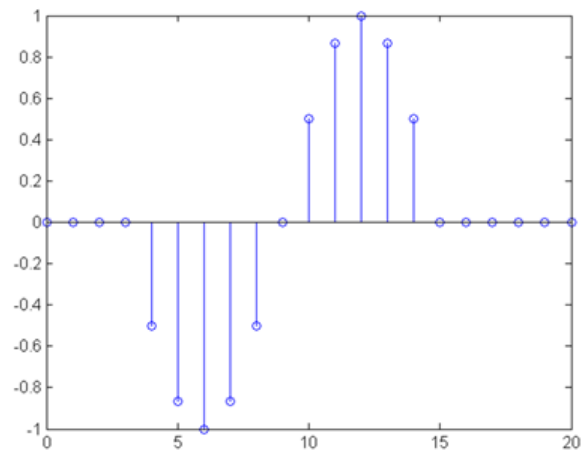
2. Muitos sinais de áudio são amostrados a  $48000$  amostras por segundo (ao invés dos  $44100$  do exemplo da aula). Isso certamente não altera a faixa de passagem do filtro anti-aliasing, pois a faixa de interesse continua sendo as frequências até  $20\text{kHz}$ , que é a faixa audível para os humanos. Mas essa nova taxa de amostragem muda as frequências que vão causar aliasing na faixa de interesse, e, portanto, devemos mudar a faixa de rejeição do filtro. Lembre-se que o filtro não pode deixar passar as frequências que causam aliasing na faixa de interesse, e que, quanto maior a faixa de transição entre a faixa de passagem e a de rejeição, mais simples é o filtro. Assim, para  $F_s = 48000\text{Hz}$ , em qual frequência deve começar a faixa de rejeição do filtro?

**R: 28kHz**

3. Considere um sinal analógico cuja transformada de Fourier possui amplitude  $A = f$  para frequências entre  $0$  e  $100\text{Hz}$ , e amplitudes nulas para as outras frequências. As fases são sempre nulas. Esse sinal será amostrado a uma frequência de amostragem  $F_s = 40$  amostras por segundo. O sinal digital resultante também possui uma transformada, em que cada frequência depende da frequência analógica correspondente e das frequências com aliasing. Determine a amplitude da transformada de Fourier do sinal discreto na frequência  $\pi$ .

**R: 250**

4. Os sinais abaixo são somados e colocados na entrada de um filtro que passa as frequências até  $1$  rad sem distorção e corta as frequências acima disso.



O sinal na saída do filtro será parecido com que sinal?

- ☐ A soma do mais lento e do intermediário
- ☐ A soma do mais rápido e do intermediário
- ☐ O mais lento
- ☐ A soma dos três sinais
- ☐ O mais rápido
- ☐ O intermediário

**R: O mais lento.**