Universidade Federal de Uberlândia

Autor: Henrique Santos de Lima

Professor: Lorenço Santos Vasconcelos

Março

2020

Universidade Federal de Uberlândia

Lista 1 de Princípios de Comunicação

Lista 1, rotinas de MATLAB

Autor: Henrique Santos de Lima

Professor: Lorenço Santos Vasconcelos

Março

2020

Conteúdo

1 Objetivos

Utilizando o software MATLAB, resolver os exercícios propostos pela lista 1 disponibilizada pelo professor.

2 Introdução

O uso de uma ferramenta computacional para processamento de sinais, projetar e simular sistemas é de suma importância para um bom profissional na área de engenharia, principalmente em Engenharia Eletrônica e de telecomunicações, cujo f a qual possui grande atuação na manipulação de sinais eletromagnéticos.

3 Resolução dos exercícios

3.1 Exercício 1

O exercício 1 requere que seja escrito 3 funções de sinais,u(t), Π(t), e ∇(t) respectivamente.

Para o sinal u(t) foi criado uma função com nome ”u”. O código abaixo mostra o corpo da função.

```
function y=u(t)
    y = t>=0;
end
```

Essa função segue a definição matemática, quando t maior ou igual que 0 a saída é igual a 1 caso contrário -1.

A partir da função u(t) é possível fazer o sinal Π(t) que será chamado de sinal ”rect(t)”, é composto por 2 sinais u(t) deslocados simetricamente em T = 0.5. O corpo da função é apresentado abaixo:

```
function y=rect(t)
    y = u(t+0.5) - u(t-0.5);
end
```

E por Fim a função ∇(t), aqui chamada de ”delta” foi feita a partir da função ”rect”(t). O corpo da função é mostrado abaixo.

```
function y=delta(t)
    y = rect(t).*(1 -2*abs(t));
end
```

Em seguida é pedido para que plote todos as funções com a cor da linha preta e largura de 1,5 .

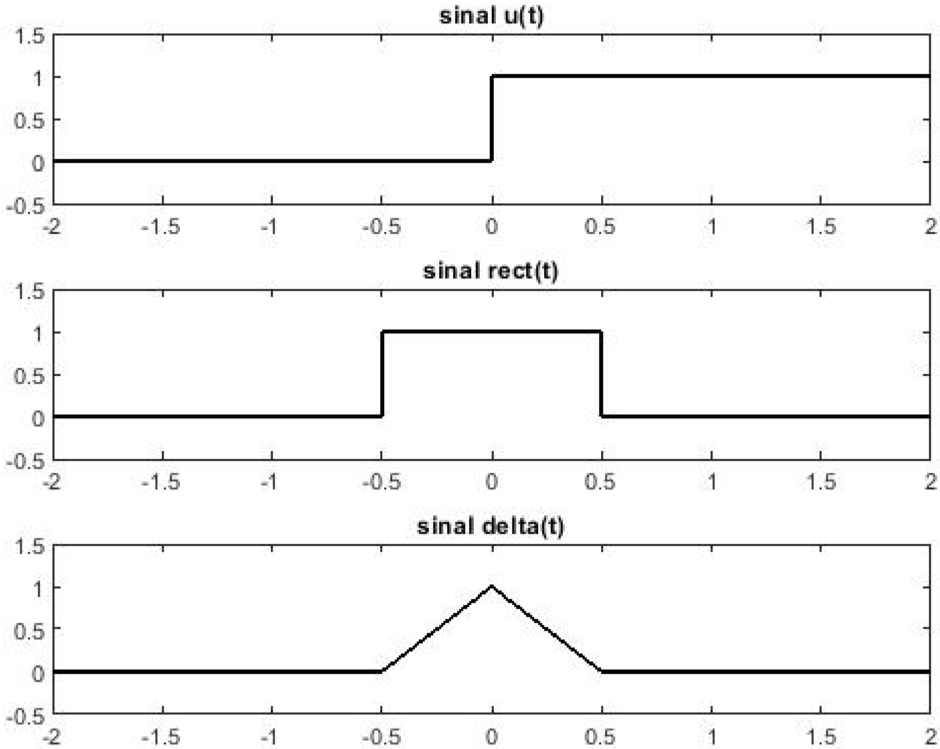

Figura 1: gráfico da função u(t),Π(t) e ∇(t) respectivamente

3.2 Exercício 2

O exercício solicita um programa que plote o gráfico do sinal $e^{-t} * \sin(6\pi t) * u(t+1)$, também plotando separado cada uma das funções que o compõe;

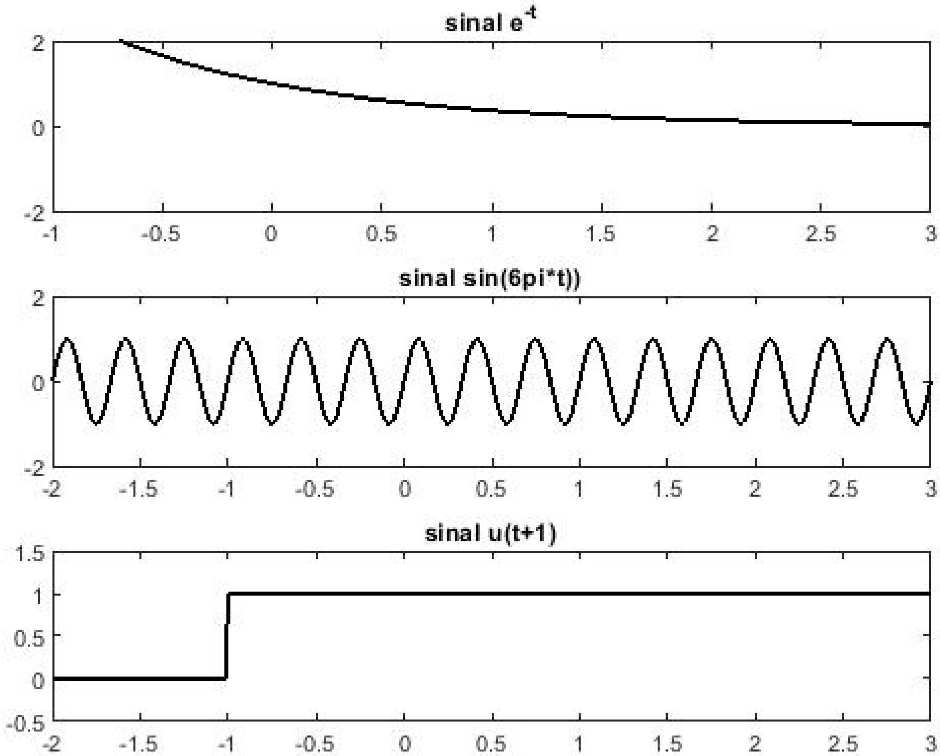

Figura 2: gráfico da função e^{-t}, $\sin(6\pi t)$, $u(t+1)$ respectivamente

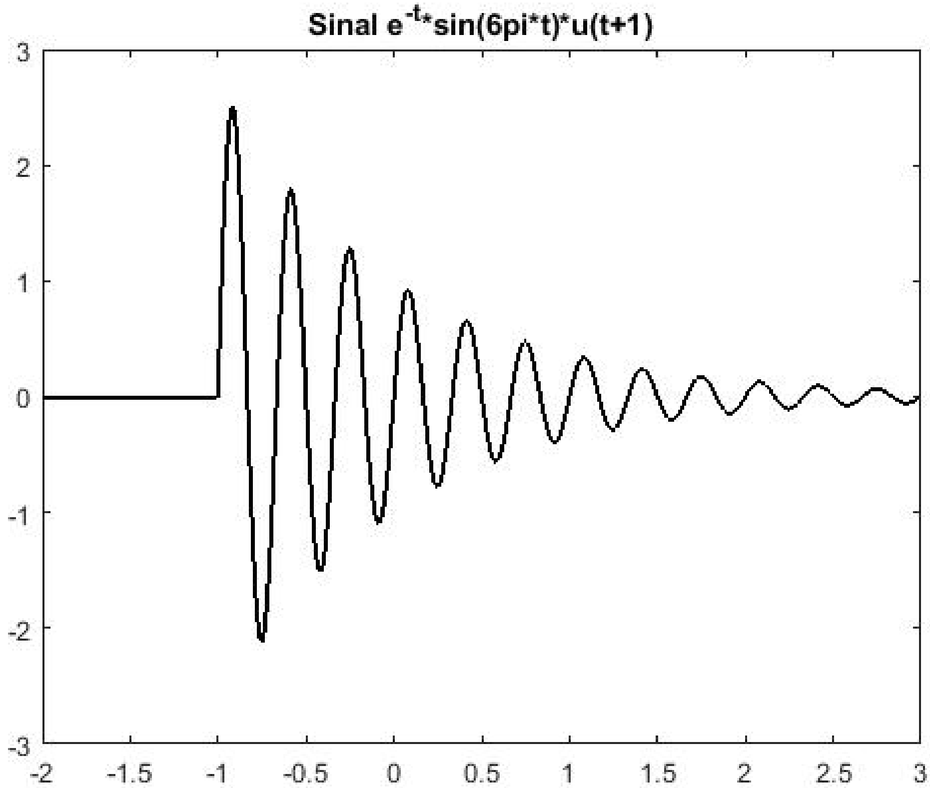

Figura 3: Gráfico do sinal $e^{-t} * \sin(6\pi t) * u(t+1)$

3.3 Exercício 3

Neste exercício é pedido para construir um sinal periódico a partir de um sinal não periódico. Para isso primeiro foi instanciado um array contendo o sinal não periódico como mostra o trecho abaixo:

```
t = -2:1e-2:3;
y = exp(-abs(t/2)).*sin(2*pi*t).*rect((t-2)/4);
```

Para criar o sinal periódico foi usado um laço de repetição e a cada iteração concatenou-se o sinal ”y” ao sinal ”yp”, como mostra o trecho abaixo:

```
for i=-M:M-1
    yp = [yp y];
end
```

Para calcular a energia foi feito uma função chamada ”eg”, a qual recebe 3 parâmetros, sinal1, sinal2 e tempo de amostragem chamados de s1,s2,dt respectivamente. A equação para a enegia é dada por $\int_{-\infty}^{\infty} |g(t)|^2 \, dt$ mas em notação matricial pode ser aproximada por

$g[n] * g[n]^T * \Delta t$, onde g[n] é um vetor com n posições amostrados com periodo de Δt.De maneira análoga para o calculo da potência, pode-se chegar ao seguinte resultado:

Potência = 0.078686; Energia = 0.472117

Abaixo o gráfico do sinal periódico.

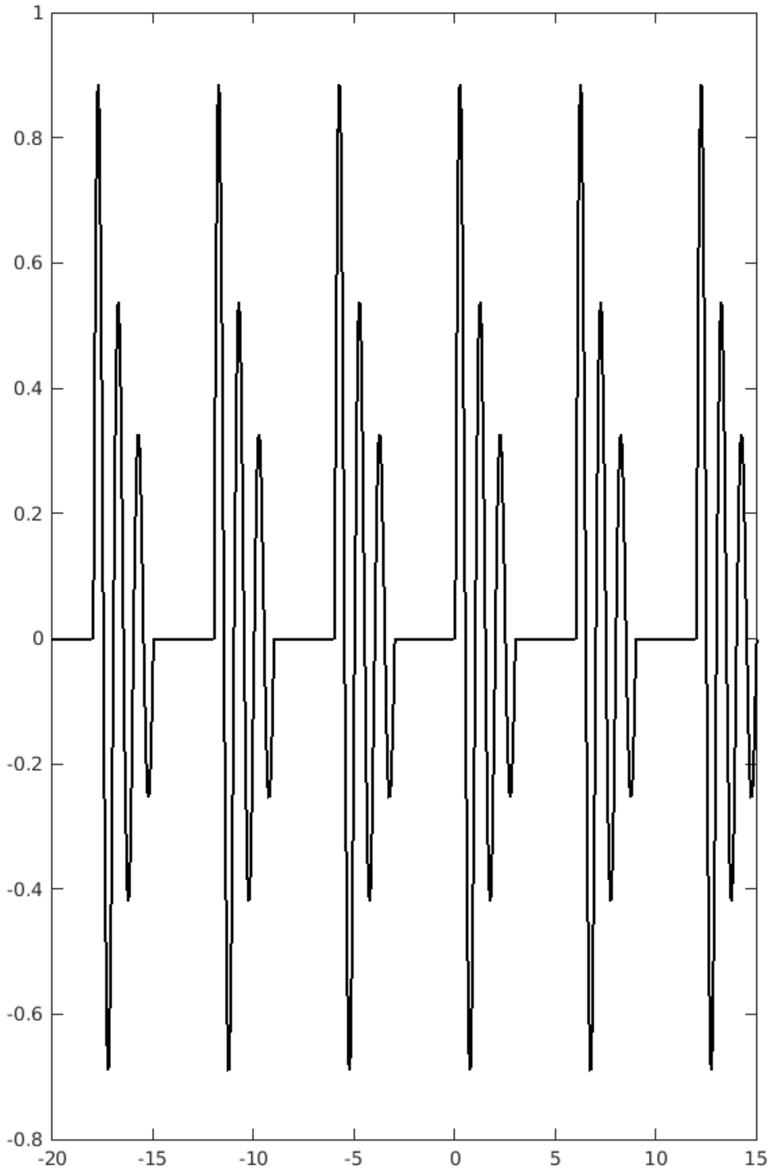

Figura 4: gráfico do sinal periódico

3.4 Exercício 4

Este pede para plotar, calcular e comparar a correlação dos sinais g_i(t) com o sinal

$$x(t) = \Pi\left(\frac{t-2.5}{5}\right)$$

.

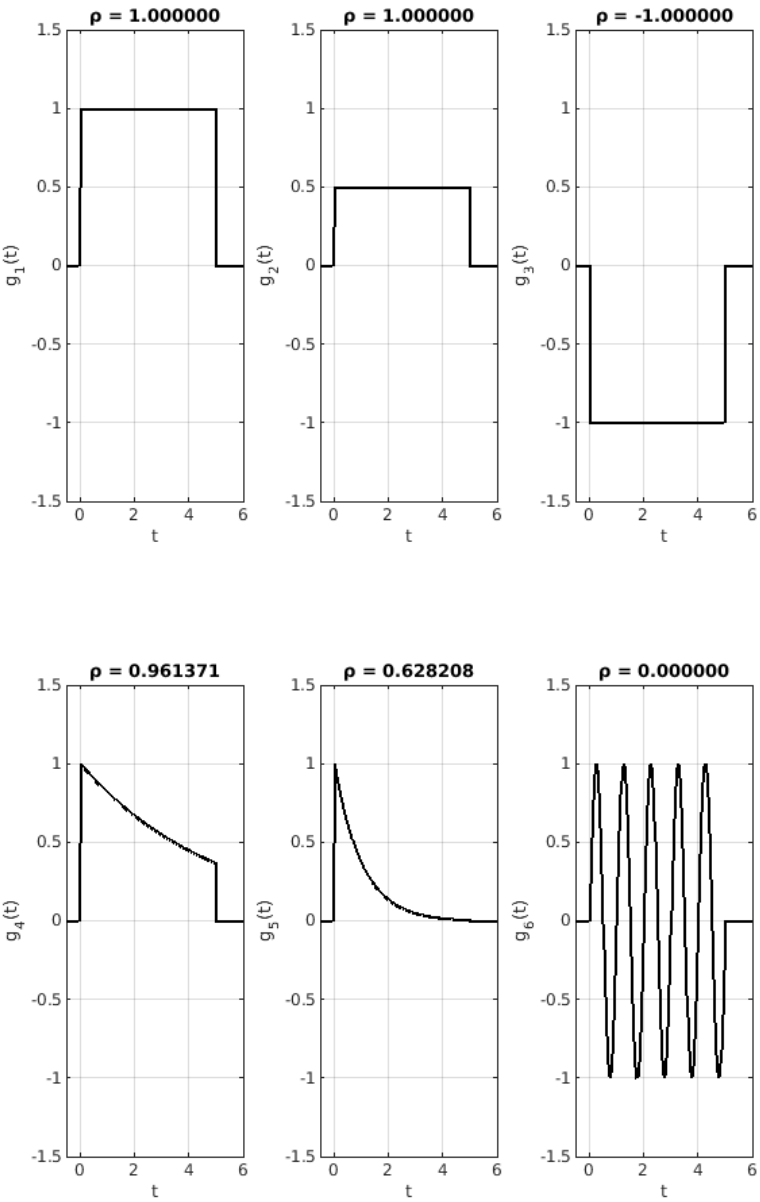

Figura 5: gráfico das função g_i(t) com seus respectivos coeficiente de correlação

A figura 5 mostra os gráficos de cada função g_i(t) e o coeficiente de correlação ρ. Para as funções g_1(t) e g_2(t) o coeficiente de correlação foi igual a 1, significa que esses sinais possui os mesmos sinais base que o sinal x(t) e não somente isso, esses sinais podem ser escritos da forma $x(t) = c * g_1(t)$, onde c é uma constante positiva.

O sinal g_3(t) possui coeficiente de correlação igual a -1, isso diz que é completamente oposto ao sinal x(t) de tal forma que possa ser reescrito da forma $x(t) = -c * g_3(t)$, onde c é uma constante positiva.

O sinal g_4(t) possui grande coeficiente de correlação com o sinal x(t), podemos interpretar que este sinal é muito parecido com o sinal x(t), de tal forma que o sinal g_4(t) possa ser reescrito da forma $x(t) = c * g_4(t) + e(t)$, onde c é uma constante positiva e e(t) é uma função erro que corresponde a diferença entre os sinais x(t) e g_4(t).

O sinal g_5(t) possui interpretação análoga a do sinal g_4(t), porem seu índice de correlação é bem menor.

Por ultimo o sinal g_6(t), que possui coeficiente de correlação igual a 0, indicando que este sinal não tem nenhuma relação com o sinal x(t). Quando a correlação entre dois sinais é igual a zero dizemos que estes são funções ortonormais.

Referencias

Matlab Documentation, https://www.mathworks.com/products/matlab.html acesso em 11/03/2020

Aplicativo para Android Matlab, disponível em
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mathworks.matlabmobile&hl=en_US