

Universidade Federal de Uberlândia

Faculdade de Engenharia Elétrica FEELT

Resolução da Lista de Exercícios 1

Trabalho de Princípios de Comunição por

Lesly Viviane Montúfar Berrios 11811ETE001

Prof. Lorenço Santos Vasconcelos Uberlândia, Março / 2020

Sumário

1	Exercício 1		2	
2	Exe	rcício 2	2	
3	Exe	cício 3		
4	Exercício 4		4	
5	Anexos			
	5.1	Código correspondente ao exercício 1	6	
	5.2	Código correspondente ao exercício 2	7	
	5.3	Código correspondente ao exercício 3	8	
	5 4	Código correspondente ao exercício 4	8	

1 Exercício 1

O gráfico correspondente aos Sinais Básicos Importantes é mostrado na Figura 1 e o código que a gerou no Anexo 5.1.

Sinais Básicos Importantes Sinal u(t) 1.5 0.5 0 -0.5 -2 -1.5 -0.5 0.5 -1 1.5 Sinal II(t) 1.5 0.5 0 -0.5 L -2 -1.5 -1 -0.5 0.5 1.5 2 Sinal $\Delta(t)$ 1.5 1 0.5 0 -0.5 -2 -0.5 0 -1.5 -1 0.5 1.5 2

Figura 1: Sinais Básicos Importantes.

2 Exercício 2

A seguir nas Figuras 2 e 3, tem-se os gráficos referentes aos sinais separados e depois multiplicados respectivamente.

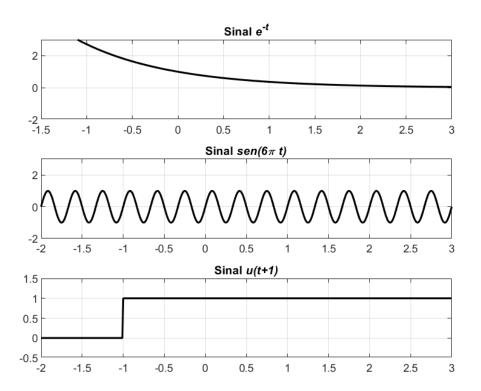


Figura 2: Sinais separados.

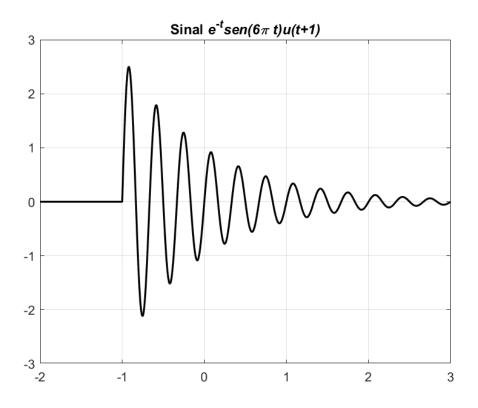


Figura 3: Sinais multiplicados.

3 Exercício 3

Dado um sinal aperiódico, sua repetição gera um sinal periódico como o da Figura 4. Além disso, é possível extrair dados como a $Energia = 48,7753 \ J$ e $Potência = 8,12922 \ W$. O Anexo 5.3 comtempla o código utilizado neste exercício.

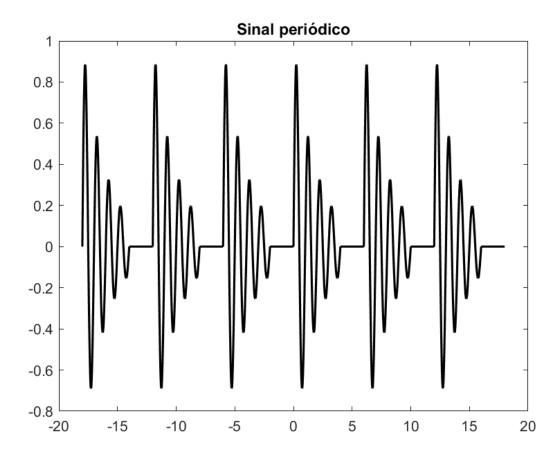


Figura 4: Sinal periódico.

4 Exercício 4

O coeficiente de correlação entre a função x(t) e $g_i(t)$, descrito como na Equação 1, para cada função g, é comtemplado na Figura 5. No Anexo 5.3 observa-se o código utilizado neste exercício.

$$\rho = \frac{1}{\sqrt{E_g E_x}} \int_{-\infty}^{+\infty} g(t) \ x^*(t) dt \tag{1}$$

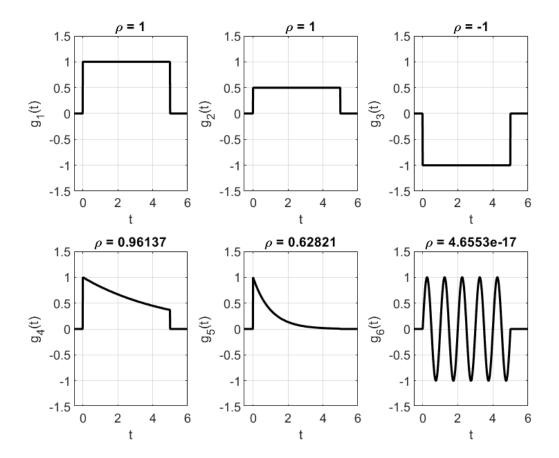


Figura 5: Correlação de sinais.

5 Anexos

5.1 Código correspondente ao exercício 1

```
1 close all; clc;
  figure ('Name', 'Sinais bsicos importantes');
  t = -2:0.0000001:2;
  subplot (311);
  plot(t, u(t), 'linewidth', 1.5, 'color', [0 0 0]);
  title ('Sinal \setminus it \{u(t)\}');
  y\lim([-0.5 \ 1.5]);
  grid on;
  subplot (312);
  plot(t, rect(t), 'linewidth', 1.5, 'color', [0 0 0]);
  title('Sinal \it{\Pi(t)}');
  ylim([-0.5 \ 1.5]);
  grid on;
17
  subplot (313);
  plot(t, Delta(t), 'linewidth', 1.5, 'color', [0 0 0]);
  title('Sinal \it{\Delta(t)}');
  ylim ([-0.5 \ 1.5]);
  grid on;
22
  suptitle('Sinais Bsicos Importantes');
24
25
  cd ...
  print('img/ex1-fig','-dpng');
  function out = u(t)
       out = (t >= 0);
3 end
  function out = rect(t)
       out = u(t-(-0.5))-u(t-0.5);
з end
```

```
function out = Delta(t)
out = (1-2*abs(t)).*rect(t);
end
```

5.2 Código correspondente ao exercício 2

```
close all; clc;
  figure ('Name', 'Sinais separados');
   t = -2:0.01:3;
  subplot (311);
  plot(t, exp(-t), 'linewidth', 1.5, 'color', [0 0 0]);
   title ('Sinal \it \{e^{-t}\}\}');
   ylim ([-2 \ 3]);
   grid on;
10
11
  subplot (312);
   plot(t, sin(6*pi*t), 'linewidth', 1.5, 'color', [0 0 0]);
13
   title ('Sinal \it \{ sen(6 \setminus pi \ t) \}');
   ylim ([-2 \ 3]);
   grid on;
16
   subplot (313);
18
   plot(t, u(t+1), 'linewidth', 1.5, 'color', [0 0 0]);
   title ('Sinal \it \{u(t+1)\}');
   ylim ([-0.5 \ 1.5]);
   grid on;
23
   figure ('Name', 'Sinais multiplicados');
   \operatorname{plot}(t, \exp(-t).*\sin(6*\operatorname{pi}*t).*u(t+1), 'linewidth', 1.5, 'color'
       , [0 \ 0 \ 0]);
   title ('Sinal \it {e^{-}{-t}} sen (6 \ pi \ t) u (t+1)}');
   ylim ([-3 \ 3]);
   grid on;
  % cd ...
  % print('-f1', 'img/ex2-separado', '-dpng');
^{32} % print('-f2', 'img/ex2-mult', '-dpng');
```

5.3 Código correspondente ao exercício 3

```
1 clear all; close all; clc;
  figure ('Name', 'Sinais peridicos');
_{4} T = 6;
_{5} M = 3;
step = 0.01;
_{7} \text{ tT} = 0: \text{step}:T;
s t = -M*T: step:M*T;
  y = \exp(-abs(tT)/2) \cdot *sin(2*pi*tT) \cdot *rect((tT-2)/4);
  yp = [];
11
  for i=1:2*M
       yp = [yp(1:end-1) y];
13
  end
14
  plot(t, yp, 'linewidth', 1.5, 'color', [0 0 0]);
  x \lim ([-20 \ 20]);
   title ('Sinal peridico');
   grid on;
19
  E = energia(y);
  fprintf('Energia: %g J\nPotncia: %g W\n', E, E/T);
24 % cd ...
25 % print ('img/ex3-sinal','-dpng');
   function Energia = energia (y)
       Energia = 0;
       for i = 1 : length(y)
            Energia = Energia + y(i)^2;
       end
6 end
```

5.4 Código correspondente ao exercício 4

```
close all; clc;
figure('Name', 'Correlao de sinais');
```

```
t = -0.5:0.01:6;
x = rect((t-2.5)/5);
7 subplot (231);
g1 = rect((t-2.5)/5);
  plot(t,g1, 'linewidth',1.5, 'color',[0 0 0]);
  ylim([-1.5 \ 1.5]);
  title (['\rho = ' num2str(correlacao(g1,x))]);
  ylabel('g_1(t)');
 xlabel('t');
  grid on;
15
  subplot (232);
  g2 = rect((t-2.5)/5)/2;
  plot(t,g2, 'linewidth', 1.5, 'color', [0 0 0]);
  ylim ([-1.5 \ 1.5]);
  title (['\rho = ' num2str(correlacao(g2,x))]);
  ylabel('g_2(t)');
  xlabel('t');
  grid on;
23
  subplot (233);
  g3 = -rect((t-2.5)/5);
  plot(t,g3, 'linewidth',1.5, 'color',[0 0 0]);
  y\lim([-1.5 \ 1.5]);
  title (['\rho = ' num2str(correlacao(g3,x))]);
  ylabel('g_3(t)');
  xlabel('t');
  grid on;
33
  subplot (234);
  g4 = \exp(-t/5) \cdot * rect((t-2.5)/5);
  plot(t,g4, 'linewidth',1.5, 'color',[0 0 0]);
  y \lim ([-1.5 \ 1.5]);
  title (['\rho = ' num2str(correlacao(g4,x))]);
  ylabel('g_4(t)');
  xlabel('t');
  grid on;
41
42
```

```
subplot (235);
  g5 = \exp(-t) .* rect((t-2.5)/5);
  plot(t,g5, 'linewidth',1.5, 'color',[0 0 0]);
  y\lim([-1.5 \ 1.5]);
  title (['\rho = ' num2str(correlacao(g5,x))]);
  ylabel('g_5(t)');
  xlabel('t');
49
  grid on;
51
  subplot (236);
  g6 = \sin(2*pi*t) .*rect((t-2.5)/5);
  plot(t, g6, 'linewidth', 1.5, 'color', [0 0 0]);
  ylim ([-1.5 \ 1.5]);
  title (['\rho = ' num2str(correlacao(g6,x))]);
  ylabel('g_6(t)');
  xlabel('t');
  grid on;
59
 % cd ...
 % print('img/ex4-corr','-dpng');
  function rho = correlacao(g, x)
       rho = 0;
2
       for i=1:length(g)
          rho = rho + g(i)*conj(x(i));
       end
       rho = rho* (1/sqrt(energia(g)*energia(x)));
7 end
```

Referências

[1] Lathi, B. P.; Ding, Zhi, "Modern Digital and Analog Communication Systems", New York: Oxford University Press, 2019. 5ª Edição.