
Implementação da convolução no domínio do tempo

Table of Contents

Inicialização	1
Testes da função de convolução	1
Código da função de convolução	1
Comparando os algoritmos	2

Aluno: Pedro Henrique Garcia - R.A. 1829696

Função pro cálculo da convolução no domínio do tempo

Inicialização

```
clc; clear;

Lx=randi(1000); % tamanho do sinal, inteiro aleatorio
Lh=randi(1000); % tamanho da resposta ao impulso, inteiro aleatorio
x = randn(Lx,1); % geramos um sinal aleatório de tamanho Lx
h = randn(Lh,1); % geramos uma resposta ao impulso de tamanho Lh
```

Testes da função de convolução

testamos o tempo de execução da função criada com a função de convolução do matlab

```
tic; y_conv= conv(x,h); toc
tic; y_phg = phg_conv(x,h);toc

Elapsed time is 0.000196 seconds.
Elapsed time is 0.003787 seconds.
```

Código da função de convolução

A função convolução recebe dois vetores, e realiza a convolução discreta entre eles através de produtos escalares.

Os vetores de entrada podem ser linhas ou colunas, a função retorna um vetor linha

```
%function y = phg_conv(x,h)

% Aqui determinamos o tamanho de cada vetor de entrada
Lx = numel(x);
Lh = numel(h);

% como o produto escalar só pode ser feitos com vetores com o mesmo
número
```

```
% de elementos, preenchemos o final dos vetores de entrada com zeros
x(Lh+Lx-1)=0;
h(Lh+Lx-1)=0;

% Esta parte do código garante que os vetores de entrada estarão no
% formato
% exigido para a multiplicação de matrizes, para fazer o produto
% escalar.
% Para fazer h*x como produto escalar, h() precisa ser linha e x()
% coluna
if (isrow(h) == 1)
    h = transpose(h);
end
if (iscolumn(x) == 1)
    x = transpose(x);
end

% realiza o produto escalar de h[-k]*x[k]; h[-k] é reverso no tempo.
% O n-ésimo elemento do vetor da convolução é o produto escalar dos
% primeiros n-ésimos elementos do vetor h[k], reversos no tempo,
% com os primeiros n-ésimos elementos do vetor x[k]
for n=1:Lx+Lh-1
    y(n)=x(1:n)*h(n:-1:1);
end
```

Comparando os algoritmos

Verifica-se através deste gráfico, que a diferença entre as duas funções de convolução é da ordem de 10E-10, ou seja, é insignificante.

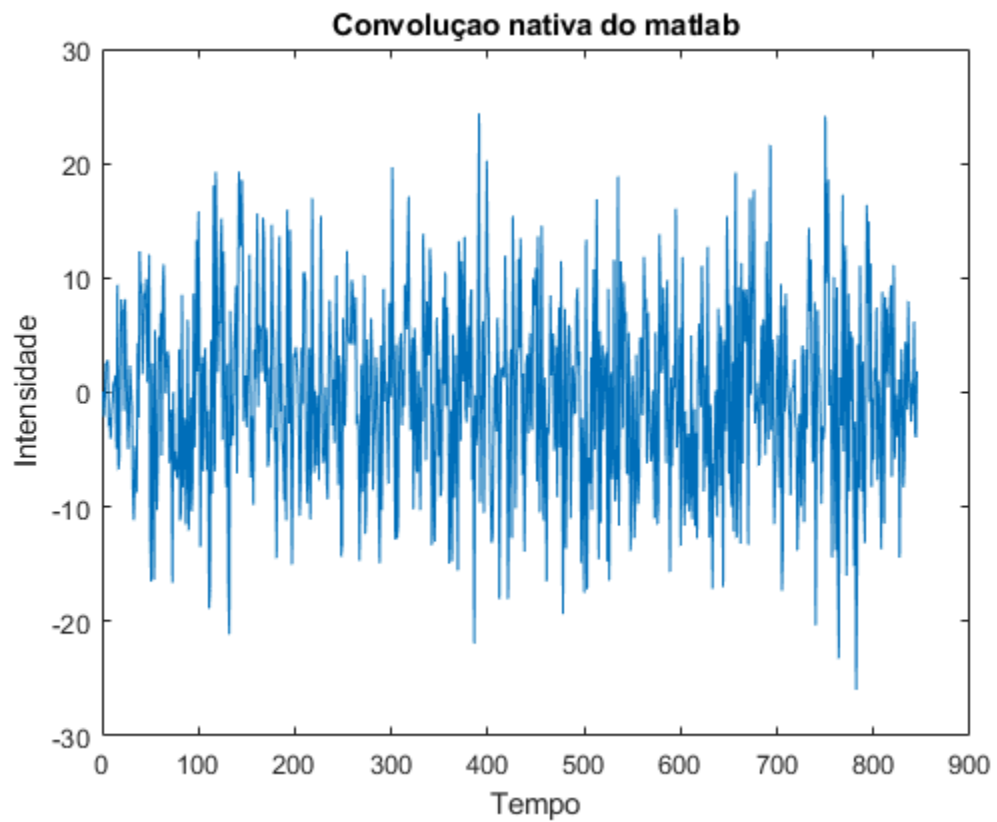
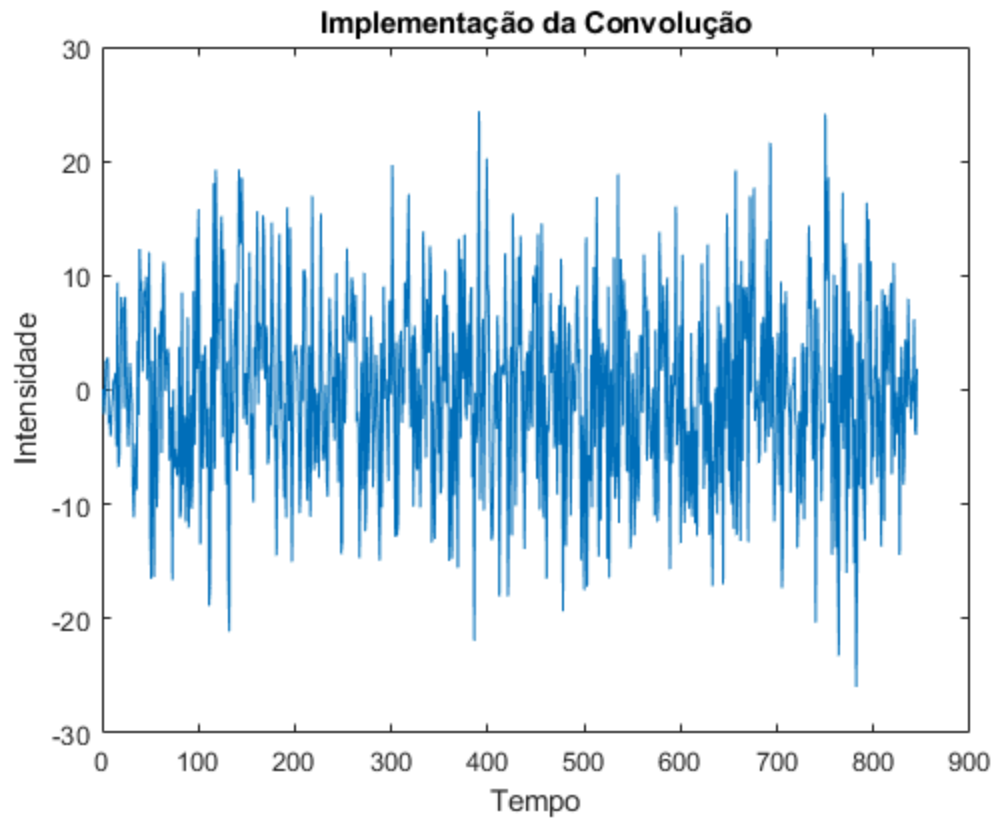
```
figure
plot(y_phg)
xlabel("Tempo")
ylabel("Intensidade")
title("Implementação da Convolução")
```

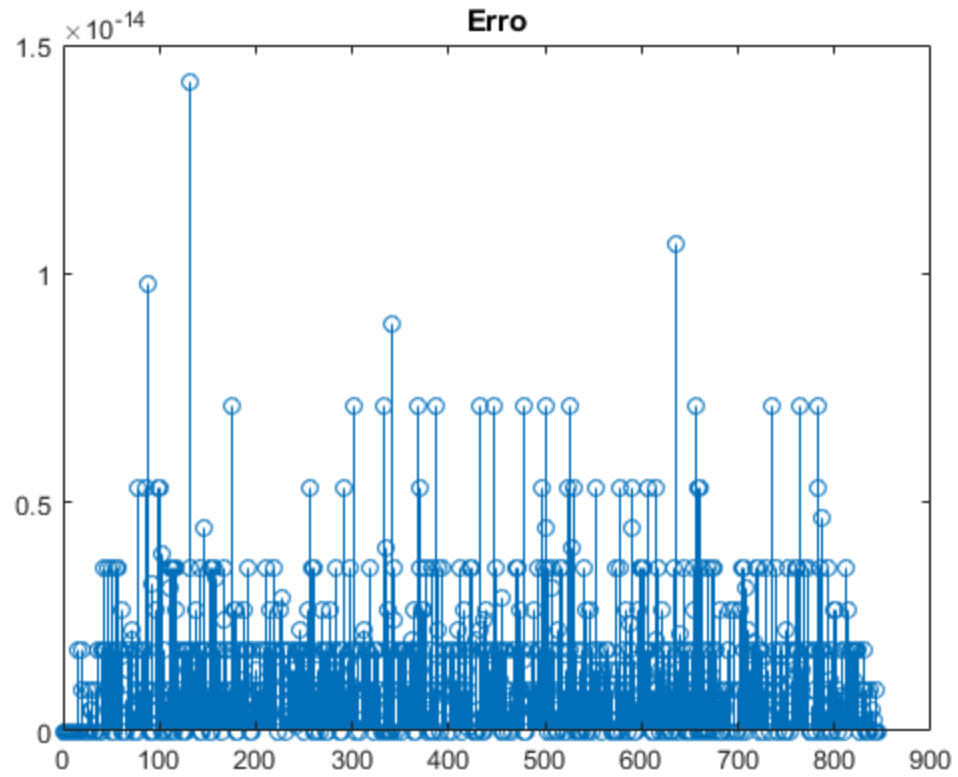
```
figure
plot(y_conv)
xlabel("Tempo")
ylabel("Intensidade")
title("Convolução nativa do matlab")
```

```
figure
stem(abs(y_phg - y_conv))
title('Erro')
```

```
% podemos ver também o maior valor entre as diferenças - o erro - que
% é de
% ordem insignificante.
max(abs(y_phg-y_conv))
```

```
ans =
    1.4211e-14
```





Published with MATLAB® R2018b