Punë Laboratori Nr. 3

Tema : Funksioni i autokorrelacionit, konvolucioni dhe transformimi Furie për sinjalet periodikë, analiza analitike dhe realizimi.

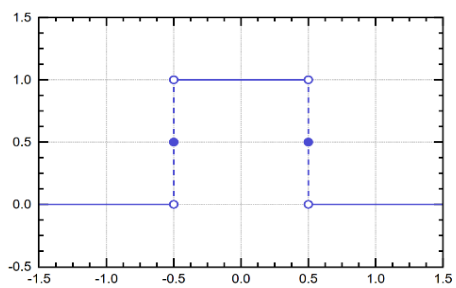
Lënda: Teoria e Sinjaleve

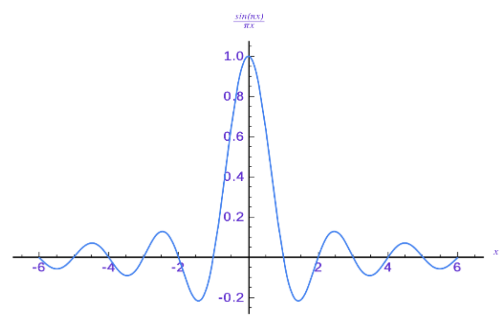
Punoi: Piro Gjikdhima **Pranoi: Donatela Osmenaj**

Në këtë punë laboratorike do të studiojmë konvolucionin, korrelacionin dhe transformimin Furie për sinjalet joperiodik. Kjo punë, ka si qëllim nxitjen e studentëve në praktikimin e njohurive të tyre mbi metodat analitike te përcaktimit të këtyre vetive dhe metodave simuluese me anë të gjenerimit të kodeve në Matlab mbi format e sinjaleve. Në përfundim të relacionit studentët do të jenë njohur me komanda të reja të programit të cilat do të ndihmojnë ata në paraqitjen grafike të funksioneve që do të trajtohen.

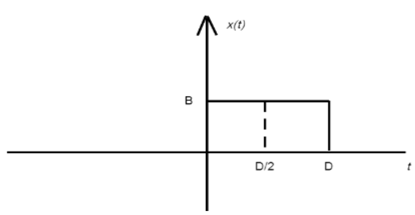
$f(t)=\int_{-\infty}^{+\infty} f(\tau) f*(t-\tau)d\tau$: nqs $f(t)$ është reale atëherë:

$f(t)=\int_{-\infty}^{+\infty} f(\tau) f*(t-\tau)d\tau$





Nqs sinjali x(t) për të cilin duhet të llogarisim T.F është si më poshtë:
(ku D=0,1 sek; B=$\sqrt{10}$)

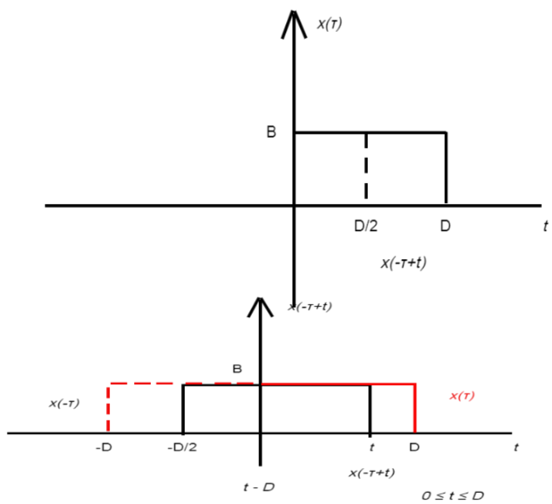


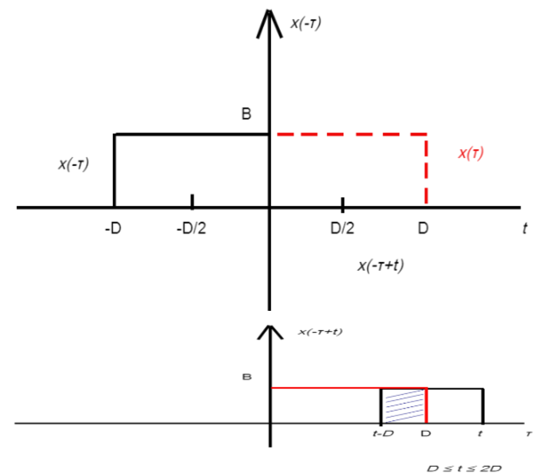
$x(\omega)=F(P(t)* e^{-f\omega\frac{D}{2}})=$

$=B\,D\,Sa(\omega\frac{D}{2})\,e^{-\frac{f\omega D}{2}}$

Funksioni i autokorrelacionit i x(t)=?

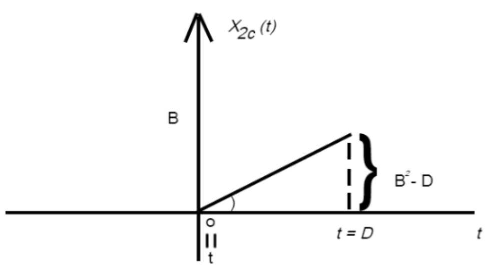
$X_c(t)=\int_{-\infty}^{+\infty} x(\tau) * x(t-\tau)d\tau$





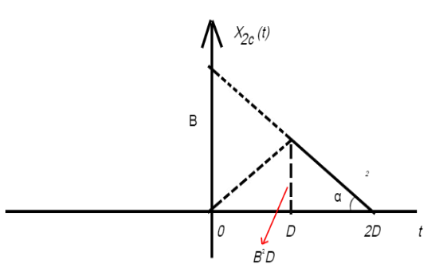
$X_{c1}(t)=\int_0^t x(\tau) * x(-\tau+t)d\tau = \int_0^t B^2 d\tau = B^2\,\tau\begin{cases}t\\0\end{cases} = B^2\,t$ => Drejtëz

$\mathrm{tg}\,a = \frac{B^2D}{D} = B^2$ (ek. Drejt. = B^2t)

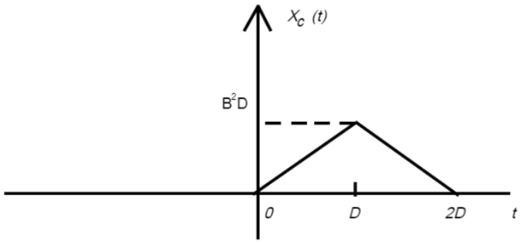


$X_{c2}(t)=\int_{t-0}^{D} B^2 d\tau = \; = B^2\,\tau\begin{cases}D\\t-D\end{cases} = B^2\,(2D-t) = B^2 2D - B^2 t = -B^2 t + B^2 2D$
=> Drejtëz

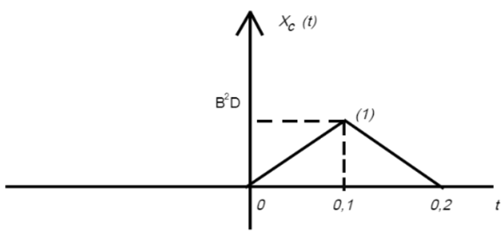
$\mathrm{tg}\,a = \frac{B^2 * D}{D} = (-B^2)$; $\qquad$ $\mathrm{tg}\,a = \frac{B^2 * D}{D} = (B^2)$;



$X_c(t) = X_{c1}(t) + X_{c2}(t)$

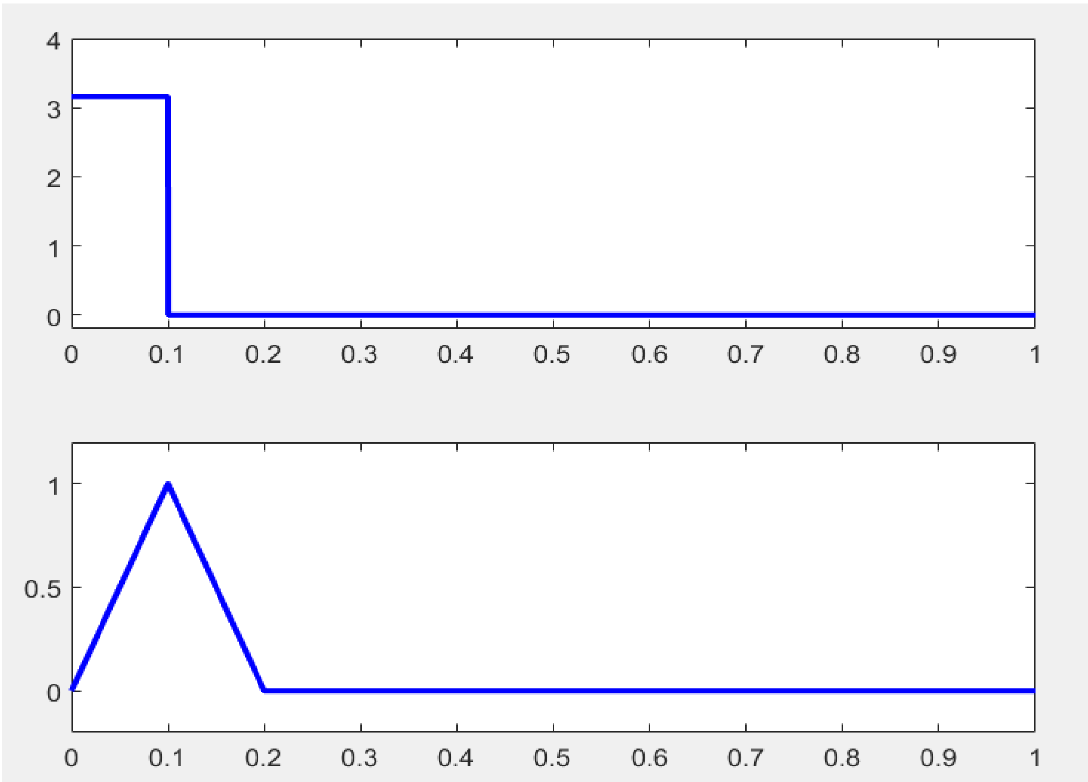


Për D = 0,1sek dhe B $=\sqrt{10}$
2D = 0,2 sek dhe $B^2D = 10 \times 0{,}1 = 1$



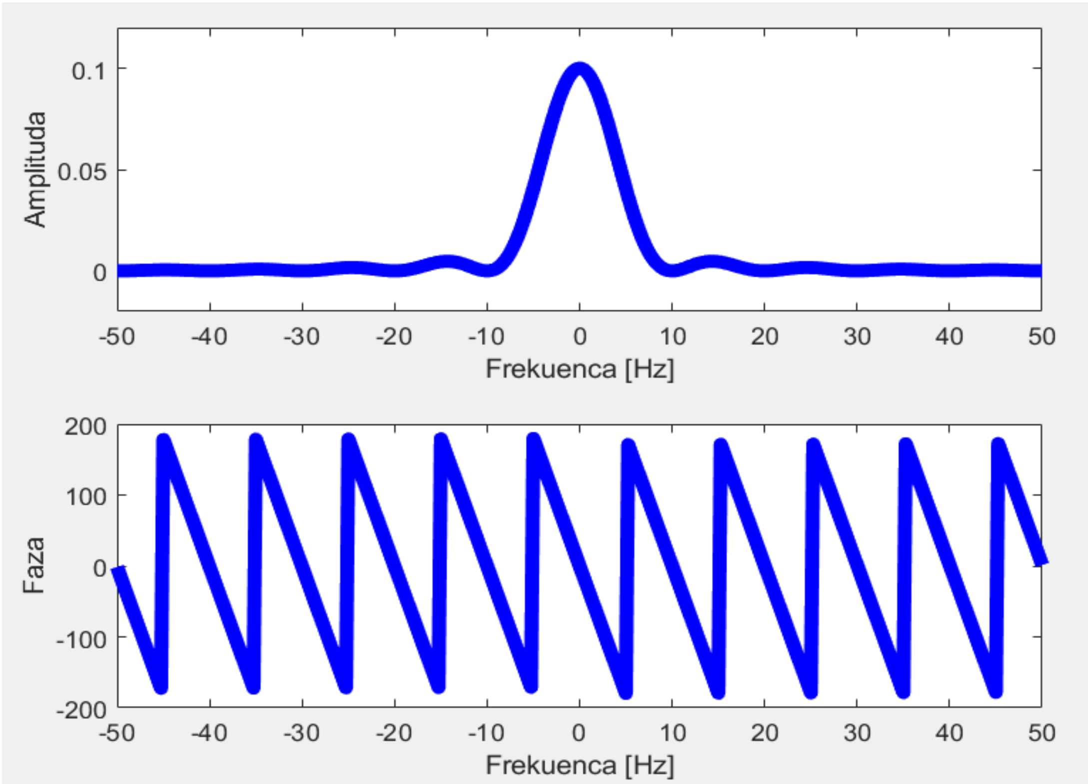
Kodi në Matlab

```
Dt = 0.0001;
t  = [0 : Dt : 4]; % boshti i kohes nga 0 ne 4 sekonda
B  = sqrt(10);     % amplituda e sinjalit katerkendor
D  = 0.1;          % Kohezgjatja e impulsit katerkendor ne sekonda
fr = 200;          % Hz

yt      = zeros(size(t));
set     = find(t>=0 & t<=D-Dt); % intervali kohor t = [0, D)
yt(set) = B;       % krijon impulsin

% krijon sinjalin trekendor si rezultat i konvolucionit te sinjalit y(t) me y(t)
% shumezimi me Dt eshte i nevojshem per te rregulluar amplitudën
xt = conv(yt,yt) * Dt;
% xt = (conv(yt,yt)*Dt) .* cos(2*pi*fr*[0:Dt:8]);

figure
subplot(2,1,1);
plot(t, yt,'LineWidth', 2, 'Color', 'b');
axis([0 1 -0.2 4]);

subplot(2,1,2);
plot(t, xt(1:length(t)),'LineWidth', 2, 'Color', 'b');
axis([0 1 -0.2 1.2]);
% axis([0 1 -1.2 1.2])
```

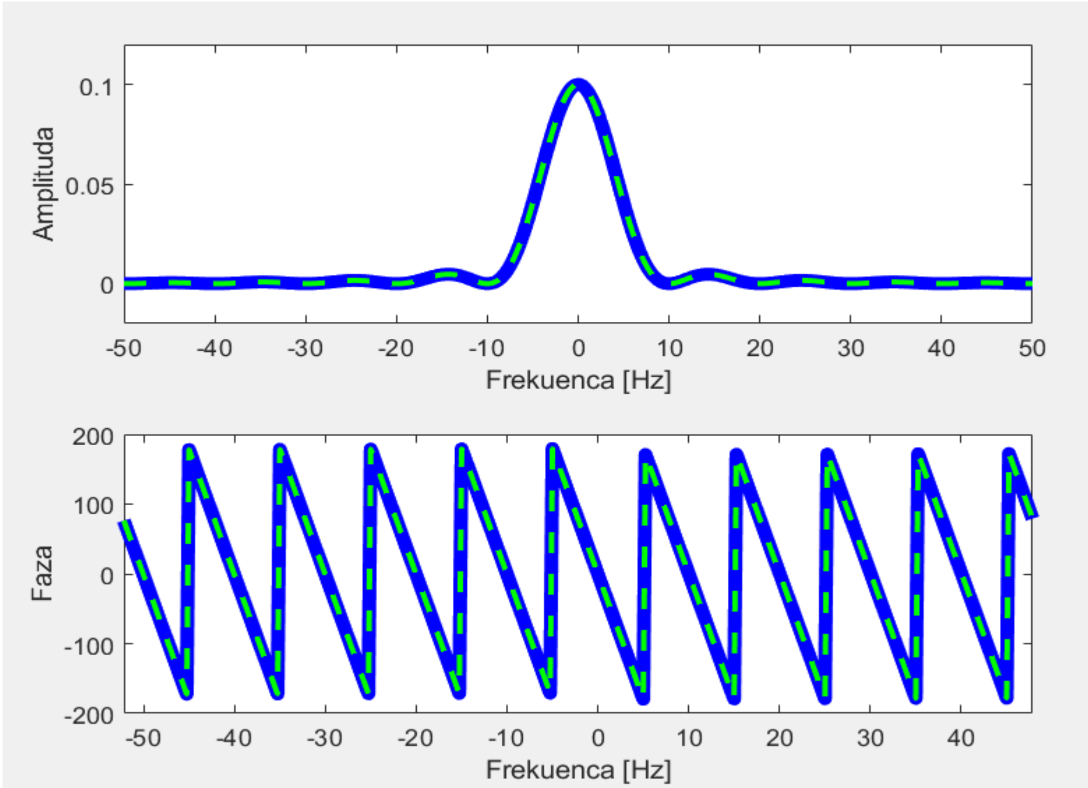



```
% Trasformimi Furie i sinjalit x(t) me MATLAB
Xf = fftshift( fft(xt(1:length(t))) )*Dt;
% Pergatis boshtin e frekuencave (shiko help-in e MATLAB-it)
N   = length(Xf);
Df = 1/(N*Dt);
if mod(N,2) == 0
   f = [-N/2+[0:N-1]] * Df;     % n.q.s. N eshte cift
else
   f = [-(N-1)/2+[0:N-1]] * Df; %  n.q.s. N eshte tek
end
```

```
% Paraqitja e formes teorike te trasformimit Furie. %
Kujdes ne pjestimin me zero ne shprehjen e sin(pi f)/(pi f)
set      = find(f~=0);
XfT      = (B*D)^2 * ones(size(f));
XfT(set) = ((B*D*sin(pi*f(set)*D) ./ (pi*f(set)*D)).^2) .* exp(-j*2*pi*f(set)*((D-Dt)));
% ne eksponencial ka D-Dt ne vend te Dt, kjo vjen si pasoje e implmentimit
% te mesiperm ku impulsi katerkendor eshte dhene ne intervalin [0, D) pa e
% perfshire D-ne

figure
subplot(2,1,1)
plot(f,abs(XfT),'LineWidth', 5, 'Color', 'b')
ylabel('Amplituda');
xlabel('Frekuenca [Hz]');
axis([-50 50 -0.02 0.12])
% axis([-300 300 -0.02 0.12])
hold on
subplot(2,1,2)
plot(f,angle(XfT)*180/pi,'LineWidth', 5, 'Color', 'b')
ylabel('Faza');
xlabel('Frekuenca [Hz]');
axis([-50 50 -200 200])
% axis([-300 300 -200 200])
hold on
```




```
pause
subplot(2,1,1)
plot(f,abs(Xf), '--', 'LineWidth', 2, 'Color', 'g')
hold off
subplot(2,1,2)
plot(f,angle(Xf)*180/pi, '--', 'LineWidth', 2, 'Color', 'g')
hold off
```


Amplituda
0.1
0.05
0
-50
-40
-30
-20
-10
0
10
20
30
40
50
Frekuenca [Hz]
Faza
200
100
0
-100
-200
-50
-40
-30
-20
-10
0
10
20
30
40
Frekuenca [Hz]