%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

%

% TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN

%

% PRÁCTICA 2. Procesos Estocásticos y Sistemas de Telecomunicación

%

% HITO 1. FILTRADO DE UN P.E. MEDIANTE UN FILTRO LTI

%

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

clear all;

% Parámetros de la simulación

Nt = 10000;

Nr = 100;

Nfiltro = 100;

% Genero una matriz, cuyas filas serán realizaciones del proceso (una fila, una realización). Genero Nr realizaciones, cada ellas de longitud Nt.

% En este caso, la distribución de X es una uniforme entre -0.5 y 0.5.

X = rand(Nr, Nt) - 0.5;

X\_filt = zeros(size(X));

filtro = zeros(Nr, 1);

filtro(1) = 1;

for n = 1:size(X,1),

Realizacion = X(n, :); % realización n (i.i.d)

b = ones(Nfiltro, 1); % Filtro

R\_filt = filter(b, 1, Realizacion); % realización filtrada.

R\_filt(1:length(b)) = R\_filt(length(b) + 1:2\*length(b));

%Para evitar el efecto bordes. Un poco trampa, pero funciona.

X\_filt(n,:) = R\_filt;

end

X\_filt = X\_filt - mean(mean(X\_filt));

% 1. Potencias del proceso X y del proceso X\_filt

%------------------------------------------------------

for k = 1:Nr,

p\_x(k) = 1/Nt \* sum(abs(X(k, :)).^2);

p\_x\_filt(k) = 1/Nt \* sum(abs(X\_filt(k, :)).^2);

end

Px = mean(p\_x); %% Px = 0.0834

Pxfilt = mean(p\_x\_filt); %% Pxfilt = 8.3187

% 2. Autocorrelación del proceso X y del proceso X\_filt

%-----------------------------------------------------------

% Calcular la rxx para cada realización

for k = 1:Nr,

rxx(k,:) = xcorr(X(k,:),'biased'); % Autocorrelación de cada realización

rxfilt(k,:) = xcorr(X\_filt(k,:),'biased'); % Autocorrelación de cada realización

end

% Calculo la autocorrelación del proceso como la media de las

% autocorrelaciones de cada realización.

Rxx = mean(rxx); %Ojo, la media se realiza para cada instante, es decir, en vertical.

Rxfilt = mean(rxfilt); %Ojo, la media se realiza para cada instante, es decir, en vertical.

Rxb = xcorr(b);

% Dibujo

tau = -(Nt-1):Nt-1;

tau2 = -(Nfiltro-1):Nfiltro-1;

subplot(311);

stem(tau, Rxx);

title('Autocorrelación de Rxx');

subplot(312);

stem(tau, Rxfilt);

title('Autocorrelación de Rxfilt');

subplot(313);

stem(tau2, Rxb)

title('Respuesta al Impulso del canal')