

Trabajo práctico: Filtrado digital FIR

3) Filtro Moving Average con oversampling

El objetivo de este ejercicio es el de cuantificar los efectos de elevar la frecuencia de muestreo en un caso de un filtro MA.

a) Tome el ejercicio 1 ya resuelto.

```
load("ej1_data.mat");
```

b) Eleve la frecuencia de muestreo, f_s , y el orden N , de tal manera de no alterar la frecuencia de corte, f_{co} , del filtro MA. Tome los valores de f_s iguales a 2.000, 5.000 y 10.000.

```
fS_vect = [2e3 5e3 10e3];  
N_max_vect = zeros(1, length(fS_vect));  
  
for i=1:length(N_max_vect)  
    N_max_vect(i) = round(sqrt(0.885894^2*fS_vect(i)^2/fco^2 - 1));  
end  
  
kernel1 = ones(1, N_max_vect(1)) / N_max_vect(1);  
kernel2 = ones(1, N_max_vect(2)) / N_max_vect(2);  
kernel3 = ones(1, N_max_vect(3)) / N_max_vect(3);
```

c) Cuantifique la diferencia entre la señal de entrada y la señal de salida utilizando la función `rmse()` (root squarred error).

```
signal_f1 = filter(kernel1, 1, signal_n);  
signal_f2 = filter(kernel2, 1, signal_n);  
signal_f3 = filter(kernel3, 1, signal_n);  
  
err = ones(1, length(fS_vect));  
err(1) = rmse(signal_f1, signal);  
err(2) = rmse(signal_f2, signal);  
err(3) = rmse(signal_f3, signal);  
  
disp("Freq. sampling = " + fS_vect(1) + " -- err = " + err(1));
```

```
Freq. sampling = 2000 -- err = 0.37247
```

```
disp("Freq. sampling = " + fS_vect(2) + " -- err = " + err(2));
```

```
Freq. sampling = 5000 -- err = 0.77167
```

```
disp("Freq. sampling = " + fS_vect(3) + " -- err = " + err(3));
```

Freq. sampling = 10000 -- err = 0.78509

d) Determine qué efecto tiene en el error entre ambas señales aumentar la frecuencia de muestreo.

```
fS_vect = 500:500:100e3;  
N_max_vect = zeros(1, length(fS_vect));  
err = zeros(1, length(fS_vect));  
for i=1:length(fS_vect)  
    N_max_vect(i) = round(sqrt(0.885894^2*fS_vect(i)^2/fco^2 - 1));  
    N = round(N_max_vect(i) / 2);  
    kernel = ones(1, N) / N;  
    signal_f = filter(kernel, 1, signal_n);  
    err(i) = rmse(signal_f, signal);  
end  
  
figure(1)  
plot(fS_vect, err);  
grid on;  
title("Oversampling en filtro MA");  
xlabel("Frecuencia de muestreo [Hz]");  
ylabel("Error cuadrático medio entre señal filtrada y original");
```

