

Procedimiento para diseñar un filtro FIR:

En el directorio del proyecto, TD3_Filter.X\DOCs\dspic_m_files, hay una serie de scripts de MATLAB que pueden usarse para diseñar el filtro.

Para el diseño de filtros FIR, pueden usarse los scripts **shenoid_lp.m**, **shenoid_bp.m**, **shenoid_bs.m** y **shenoid_hp.m** (donde lp: LowPass, bp: BandPass, bs: BandStop, hp: HighPass). Estos scripts implementan las ecuaciones 5.33 a 5.36 de la página 262 del libro de **Shenoid – Introduction Digital Signal Processing and Filter Design** (disponible también en el directorio DOCs). Para detalles y ejemplos de uso de estos script, desde la consola de MATLAB introducir:

>> help shenoid_xx.m Donde **xx** puede ser: lp, bp, bs o hp.

Debe tenerse en cuenta que todo sistema digital tiene un ancho de banda máximo impuesto por la frecuencia de muestreo sobre dos ($f_s/2$). Es por esto que normalmente se normaliza el eje de frecuencias entre 0 y 1, donde 1 corresponde a $f_s/2$. Por ejemplo, un filtro pasa bajos cuya frecuencia de corte normalizada es $f_{cn} = 0.25$, tendrá una banda de paso que se extiende desde 0Hz hasta $0.25 \cdot f_s/2$. Por lo tanto la frecuencia de corte no es absoluta y depende de f_s . Si $f_s = 1\text{kHz}$, la frecuencia de corte será 125Hz; si $f_s = 15\text{kHz}$, la frecuencia de corte será 1875Hz; etc.

Para diseñar un pasa banda entre 0.15 y 0.45 de orden 256, basta con:

>> h = shenoid_bp(0.15 , 0.45 , 256);

Ahora **h** contiene la respuesta al impulso del filtro, pero por defecto MATLAB las devuelve en tipo double, y antes de cargarlas al dspic hay que convertirlas a Q15. Para esto se usa el script **generate_q15_coefs.m** que genera un archivo de texto llamado “generate_q15_coefs.txt” con las muestras en formato Q15 y formateadas adecuadamente para que sea fácil de cargar en el programa del dspic. Ejemplo:

>> generate_q15_coefs(h);

Esto genera el archivo “generate_q15_coefs.txt” que contiene lo siguiente:

```
h[0] = 0xffe3;  
h[1] = 0xffe8;  
h[2] = 0x002a;  
h[3] = 0x0000;  
h[4] = 0xff7f;  
h[5] = 0xff61;  
...  
...
```

```
...  
h[253] = 0x0000;  
h[254] = 0x002a;  
h[255] = 0xffe8;
```

Esto permite copiar fácilmente los 256 coeficientes del filtro en el programa del dsPIC.

Notar que en el **main.c**, en la función **FIR_InitConfig** deben cargarse estos coeficientes, y se debe modificar el **#define N xxx** de acuerdo a la cantidad de coeficientes.

También debe modificarse la segunda línea del archivo **AD1Interrupt.s** para que se defina la constante **Nminus1** también con la cantidad de coeficientes usados.

Resumen:

```
>> h = shenoid_bp( 0.15 , 0.45 , 256 );  
>> freqz(h,1,256);    % Opcional, se usa para ver la respuesta en  
                        % frecuencia del filtro diseñado  
>> generate_q15_coefs( h );
```