**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 (fs/2). Es por esto que normalmente se normaliza el eje de frecuencias entre 0 y 1, donde 1 corresponde a fs/2. Por ejemplo, un filtro pasa bajos cuya frecuencia de corte normalizada es fcn = 0.25, tendrá una banda de paso que se extiende desde 0Hz hasta 0.25\*fs/2. Por lo tanto la frecuencia de corte no es absoluta y depende de fs. Si fs = 1kHz, la frecuencia de corte será 125Hz; si fs = 15kHz, 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.

Tambien debe modificarse la segunda línea del archivo **AD1Interrupt.s** para que se defina la constante **Nminus1** tambien 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 );**