

## **Parcial A**

### **Pregunta 1**

Si la frecuencia de muestreo es de 25KHZ. ¿Cuánto retardo en milisegundos generará un filtro compuesto por dos impulsos desplazados 4000 taps entre sí?

$$f_s = 25\text{Khz} \quad \text{tiempo entre tap} = \frac{1}{f_s} = 4 \times 10^{-5} \text{ s}$$

$$\text{nro ultimo tap} = 8000 \quad \text{retardo maximo} = 8000 * 4 \times 10^{-5} = 320\text{ms}$$

### **Pregunta 2**

En el ejercicio 3.2 de la guía 3 ¿Qué amplitud tiene el ultimo tap si cambio la atenuación entre retardos a 1dB?

$$R_{ta} = 0,56$$

### **Pregunta 3**

¿Cuál es el valor del cuarto factor de giro, expresado como parte real e imaginaria en punto flotante, para una fft de tamaño 128?

```
FactorG= 3;  
TamanoFFT= 128;  
real=cos(2*pi*FactorG/TamanoFFT)    => 0,9892  
im=-sen(2*pi*FactorG/TamanoFFT)    => -1,4767
```

### **Pregunta 4**

¿Cuántos bits son necesarios para representar el numero 0,875 sin perdida por truncado o redondeo? (El numero con signo)

$$4 \text{ bits}$$

### **Pregunta 5**

Se desea realizar dos filtros IIR de cinco secciones cada uno, utilizando la librería ds en el dsPIC ¿Cuántos bytes son necesarios para almacenar todos los coeficientes de los filtros?

$$(\text{nro de filtros}) * (\text{nro de coeficientes}) * (\text{nro de byte por coef}) * (\text{secciones}) = \text{BYTES}$$

$$2 * 5 * 2 * 5 = 100 \text{ bytes}$$

### **Pregunta 6**

¿Cuántas multiplicaciones reales se necesitan en total para calcular una FFT de tamaño 4? (Arquitectura Radix, sin descartar multiplicaciones triviales)

```
N=4;  
Complejas=log2(N)*N/2;    => 4  
Reales= Complejas*4;      => 16
```

### Pregunta 7

Al utilizar un filtro FIR desde la librería ds en dsPIC, a que valor es necesario alinear los coeficientes del filtro si este posee 257 taps

$$M = 257 \text{ el valor es } 2^n \geq 2 * M$$

$$2^n \geq 514$$

$$2^n = 1024$$

### Pregunta 8

En una senoidal de 1000 muestras, frecuencia 3 y amplitud 1, ¿Qué valor tiene la muestra 35?

*Ir al ejercicio 4 de la guía 1 (Labview)*

$$Rta = 0,61$$

### Pregunta 9

Se desea realizar una FFT de tamaño 64 utilizando la librería dsp en dsPIC. Utilizando el simulador, indique el valor hexadecimal de la parte imaginaria ubicado en el índice 10 del vector factor de giro

Nota si para pasar a pto fijo S16,15:

- Si es menor a cero  $M \cdot 2^{(15)} + 2^{(16)}$
- Si es mayor a cero  $M \cdot 2^{(15)}$

FactorG= 10;

TamanoFFT= 64;

real=cos(2\*pi\*FactorG/TamanoFFT); => 0,5555

im=-sin(2\*pi\*FactorG/TamanoFFT); => -0,8315 => este se convierte a punto fijo (s,16,15)=> 9591

### Pregunta 10

Suponga un filtro IIR pasa bajo de segundo orden y frecuencia de corte de 0.2 ¿Cuántas etapas en serie se necesitan para llegar a una atenuación de al menos 33db en frecuencia 0,3?

$$frecuencia \text{ normalizada} = 0,2$$

*Respuesta 4 etapas*

### Pregunta 11

Además del factor de sobremuestreo, cual es el factor de decimado necesario para pasar 44100Hz a 96000Hz

fs\_origl=44100;

fs\_nueva=96000;

[L,M]=rat(fs\_nueva/fs\_origl); %Obtencion de L y M

$$L = 320 \quad M = 147$$

### Pregunta 12

Suponiendo una frecuencia de muestreo de 44100Hz, una primer modulación en 0,5 y una segunda modulación 0.4932 (ambas modulaciones expresadas en frecuencia digital de 0a 1 ¿Cuál es el desplazamiento en Hertz resultante del espectro?

```
fs=44100;
Mod1=0.5;
Mod2=0.4932;
f=(44100/2)*(Mod1-Mod2) => 149,94Hz
```

## **Parcial B**

### **Pregunta 1**

Se requiere diseñar un filtro pasabajos con un ripple máximo de 1dB y una atenuación de por lo menos 20dB, determine la ventana que cumpla con las especificaciones y utilice menor cantidad de taps.

Ventana	Ancho lóbulo principal	Lóbulo principal / secundario	Amplitud del mayor pico
Rectangular	4/M	-13dB	-21dB
Hamming	8/M	-32dB	-53dB
Hanning	8/M	-43dB	-44dB
Blackman	12/M	-58dB	-74dB

*Rta = Ventana Rectangular*

### **Pregunta 2**

Cuántos tap se necesitan para almacenar la respuesta de un filtro de 100 taps remuestreado a la relación 3/4.

*Rta = 75 taps*

### **Pregunta 3**

¿Cuántas multiplicaciones reales se necesitan en total para calcular una FFT de tamaño 16? (Arquitectura Radix, sin descartar multiplicaciones triviales)

```
N=16;
Complejas=log2(N)*N/2;    => 32
Reales= Complejas*4;      => 128
```

### **Pregunta 4**

¿Cuál es la frecuencia digital del filtro pasa bajo necesario para pasar de una frecuencia 30000Hz a una frecuencia de muestreo 4000Hz?

```
fs_orig1=30000;
fs_nueva=4000;

[L,M]=rat(fs_nueva/fs_orig1);

L = 2
M = 15
```

$$frecuencia\ digital\ del\ filtro = \frac{1}{2M} = \frac{1}{30}$$

### Pregunta 5

Suponga un filtro IIR pasa bajo de segundo orden y frecuencia de corte de 0.2  
¿Cuántas etapas en serie se necesitan para llegar a una atenuación de al menos 33db en frecuencia 0,3?

$$frecuencia\ normalizada = 0,2$$

*Respuesta 4 etapas*

### Pregunta 6

¿Qué frecuencia de muestreo se obtendrá en el DAC si el campo APSTSCLR del registro ACLKCON vale 0x5 y el campo DACFDIV del registro DAC1CONbits vale 0x5, asumiendo una frecuencia de entrada (Fvco) de 160MHz?

$$f = \frac{frecuencia\ de\ entrada}{4 * (DACFDIV + 1)}$$

APSTSCLR<2:0> Bit Value	Aosc Setting
111	Divide by 1
110	Divide by 2
101	Divide by 4
100	Divide by 8
011	Divide by 16
010	Divide by 32
001	Divide by 64
000	Divide by 256 (default setting)

$$Rta = 26KHz$$

### Pregunta 7

¿Cuál es el valor del cuarto factor de giro, expresado como parte real e imaginaria en punto flotante, para una fft de tamaño 32?

```
FactorG= 3;
TamanoFFT= 32;
real=cos(2*pi*FactorG/TamanoFFT)    =>0,8315
im=-sen(2*pi*FactorG/TamanoFFT)    => -0,5557
```

### Pregunta 8

¿Cuál es el nombre del registro (y campo de ser necesario) a modificar si se desea cambiar la dirección RAM del buffer A en DMA 2?

$$Rta = DMA2STA$$

### Pregunta 9

¿Cuántos bits son necesarios para representar el número 0,40625 sin pérdida por truncado o redondeo? (El número con signo)

6 bits

### Pregunta 10

Se desea generar una interrupción con el timer de 32 bits cada 0,25 seg, para una frecuencia de instrucciones de 60MIPS. Indicar en hexadecimal el valor de los registros PR3 y PR2

```
t=0.25;  
f=60000000;  
N=t*f;  
dec2hex(N)
```

$$PR2 = 00E4 \quad PR3 = E1C0$$

### Pregunta 11

Se quiere calcular un filtro pasa altos por corte digital 0,5 por el método de reversión  
¿Qué frecuencia de corte tendrá del filtro pasa bajo base?

$$Rta = 0,5$$

### Pregunta 12

Al utilizar un filtro FIR desde la librería ds en dsPIC, a que valor es necesario alinear los coeficientes del filtro si este posee 257 taps

$$M = 257 \text{ el valor es } 2^n \geq 2 * M$$

$$2^n \geq 514$$

$$2^n = 1024$$