



Evaluación N° 2

PROCESAMIENTO DE SEÑALES E IMÁGENES

Profesores:

- Violeta Chang C.
- Max Chacón.

Ayudante: Luis Corral

Generales

⚠ Precaución al reproducir las señales, archivos wav o sus resultados en audífonos o altavoces ya que puede ocasionar daño a su sistema de reproducción o más importante a sus oídos. ⚠

Entregue un archivo .mlx de Matlab sin ningún adjunto (archivos .wav, archivos .m ni otros). Se evalúa los conceptos y fórmulas en formato de texto, los comentarios dentro del código, la exactitud y simpleza del algoritmo y la calidad de los gráficos generados. Muestre solo los valores más importantes.

Problema 1

El archivo 'ruido.wav' contiene una señal de voz $x[n]$ contaminada por tono puro de alta frecuencia. El archivo 'rifiltro.mat' (se carga con `load('rifiltro.mat')`) contiene la variable 'h' que es la respuesta al impulso $h[n]$ de un sistema (un filtro) para disminuir la contribución de la señal contaminante. Obtenga la señal de salida del sistema $y[n]$ cuando la entrada es la señal contaminada $x[n]$ a partir de su convolución (utilizando la función `conv` de matlab) con la respuesta impulso $x[n] * h[n]$ y utilizando la propiedad de la multiplicación $X[j\omega]H[j\omega]$ en el dominio de la frecuencia (utilizando `fft` e `ifft`). Compare los tiempos de ejecución (utilizando la función `timeit` de matlab) entre la convolución y la propiedad de la multiplicación (el proceso completo incluye la `fft` e `ifft` de $x[n]$ y $h[n]$) y comente los resultados. Luego, verifique que ambas operaciones son equivalentes graficando la magnitud de la señal resultante en el dominio de la frecuencia $Y[j\omega]$.

```
load('rifiltro.mat')

t1 = timeit(@() timesvd(1000))
```

```
t1 = 0.0675
```

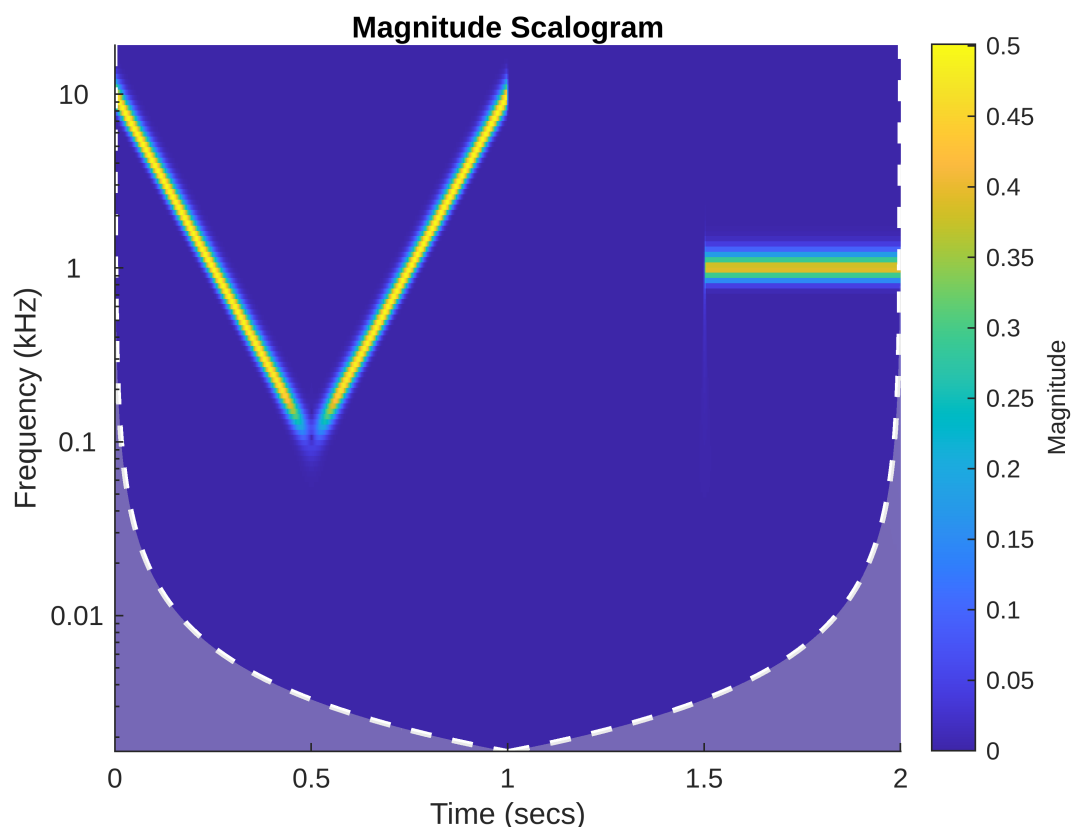
```
t2 = timeit(@() timeeig(1000))
```

```
t2 = 0.4354
```

Problema 2

El archivo 'senal.p' (`Fs = senal();`) es una función que genera una señal de frecuencia variable y luego retorna la frecuencia de muestreo F_s y un gráfico tiempo/frecuencia a partir de la transformada de wavelet de la señal. Describa el comportamiento temporal y espectral de la señal a partir del gráfico generado.

```
Fs = senal();
```



Problema 3

Diseñe un filtro notch con frecuencia de corte $f_c = 5000\text{Hz}$ posicionando un par conjugado de polos con radio $r = \sec(50\pi/F_s) - \tan(50\pi/F_s)$ y un par conjugado de ceros con $r = 1$, ambos de ángulo θ en la frecuencia de corte (escalando en radianes o grados según corresponda). Grafique el plano de polos-ceros y en una segunda figura la magnitud de la respuesta en frecuencia del filtro. Obtenga el valor de la frecuencia de muestreo F_s para sus cálculos desde el archivo 'white_noise_263s_Matlab10_EDIT.wav' y aplique su filtro a los 3 primeros segundos utilizando la función `filter`. Verifique su resultado graficando la magnitud de la transformada rápida de Fourier de la señal original y la filtrada.

Funciones

```
function timesvd(s)
    svd(rand(s));
end
```

```
function timeeig(s)
    eig(rand(s));
end
```