

Entrega de la Práctica 2: Análisis de Fourier y Síntesis de Música

CONTENIDOS OBLIGATORIOS (8 puntos)

El alumno deberá subir en la actividad de Moodle correspondiente un fichero comprimido llamado "EntregaPractica2" (formatos .rar, .zip o compatible) que contenga los archivos enunciados a continuación.

1. Análisis de Fourier

Será obligatorio entregar los siguientes ficheros de MATLAB:

1. Las siguientes funciones .m, cada una en un fichero distinto con el nombre igual al de la función:
 - a. Cálculo de la respuesta en frecuencia de un sistema discreto
`function H = resp_freq(h,precision,h0)`
 - b. Cálculo de la DTFT de una señal
`function X = discreteTFT(x,precision,x0)`

Los valores por defecto para `precision` y `x0` serán $\pi/100$ y 1 respectivamente.

2. Un fichero de comandos donde se calcule la DTFT de la señal periódica que cada grupo generó en la Práctica 1. Se deberá representar este resultado en el intervalo de frecuencias correspondientes tanto en módulo como en fase mediante la función `subplot`. Las representaciones deberán ir acompañadas de las unidades correspondientes.

2. Síntesis de Música

Será obligatorio entregar los siguientes ficheros de MATLAB:

1. Fichero de comandos `ejercicio212.m` que realice los ejercicios propuestos en el punto 2.1.2 del guion de prácticas.
 - a. Reproducir una señal sinusoidal con $A = 100$, $\omega_0 = 2\pi(1100)$ y $\phi = 0$ de 2sg de duración muestreada con $f_s = 8\text{kHz}$.
 - b. Reproducir una señal sinusoidal con $A = 100$, $\omega_0 = 2\pi(1650)$ y $\phi = \pi/3$ de 2sg de duración muestreada con $f_s = 8\text{kHz}$.
 - c. Colocar ambas señales en un vector separadas por 0.5sg de silencio y reproducir el resultado.
 - d. Reproducir de nuevo con una tasa de muestreo de 16 kHz.
2. Funciones solicitadas en el apartado 2.1.3 del guion de prácticas:
 - a. Fichero `nota.m`¹ con la siguiente cabecera de función:
`function tono = nota(tecla,dur,fs)`
 - b. Fichero `escala.m` con la siguiente cabecera de función:
`function sonido = escala(valor,dur,fs)`

¹ Las funciones `nota` y `escala` NO deben reproducir el sonido, sino devolver la señal correspondiente.

3. Fichero de comandos que reproduzca ejemplos de distinta duración y frecuencia de muestreo de las funciones `nota` y `escala`. El fichero debe mostrar en la ventana de comandos los datos del sonido a reproducir y utilizar `pause` entre ejemplos de uso.
 - a. Explicar lo que ocurre cuando escribes:

```
>> s = escala(8,0.5,11025);  
>> sound(s)
```
4. Fichero de comandos `paraElisa.m` que genere un vector con los primeros compases de la obra 'Para Elisa' (la partitura que aparece en la diapositiva 23 del guion) y la reproduzca mediante el conversor D/A de la tarjeta de sonido. Elementos a tener en cuenta:
 - a. Frecuencia de muestreo adecuada.
 - b. Frecuencia de cada una de las notas.
 - c. Duración de cada una de las notas/silencios.
 - d. Generar por separado la melodía de agudos y la de graves y combinarlas para obtener los acordes.
5. Fichero `notainstrumento.m`² con la siguiente función:

```
function tono = notainstrumento(A,tecla,dur,fs)
```

Esta función deberá devolver en un vector de salida los valores de la señal discreta correspondiente a una nota simulando un instrumento de los que vienen detallados en el guion de la práctica (flauta, violín o clavicordio).
6. Fichero de comandos `ejercicioinstrumento.m` que genere un vector con los primeros compases de la obra 'Para Elisa' (la partitura que aparece en el guion) y la reproduzca mediante el conversor D/A de la tarjeta de sonido usando la sintetización de un instrumento.

CONTENIDOS OPCIONALES (4 puntos)

El alumno podrá subir en la actividad de Moodle correspondiente, de manera opcional, un fichero comprimido "EntregaPractica2Opcional" (formatos `.rar`, `.zip` o compatible) que contenga los siguientes ficheros:

1. Análisis de Fourier

1. Un documento de texto (formatos Word o PDF) donde se demuestren y se expliquen, apoyándose en las gráficas correspondientes, las propiedades de convolución y desplazamiento temporal³ de la DTFT de la señal periódica asignada en la práctica 1.

2. Síntesis de Música

1. Fichero de comandos `paraElisa_completo.m` que reproduzca la partitura completa (diapositiva 24 del guion) de la obra 'Para Elisa' mediante el conversor D/A de la tarjeta de sonido.
2. Función(es) de MATLAB que permita simular un instrumento(s) que no aparezca(n) en el guion de la práctica. Para ello es necesario obtener la envolvente característica y los

² Sustituir la palabra "instrumento" por el nombre del instrumento en cuestión. Por ejemplo, si simulamos un violín, la función se ha de llamar "notaviolin"

³ Comparar las gráficas de modulo y fase de la DTFT de la señal original con las de la DTFT de la señal desplazada y extraer conclusiones.

armónicos fundamentales de dicho instrumento. Es recomendable el uso de la función `wavread/audioread` (depende de la versión de MATLAB) con la que se puede leer archivos de extensión `.wav`.

3. Fichero de comandos `nombrecancion.m` que genere un vector que reproduzca una partitura⁴ elegida por el alumno utilizando el(los) instrumento(s) anterior(es).

Además, me gustaría que me indicaseis, en un fichero adicional de Word, aquellos aspectos que se hayáis encontrado interesantes o especialmente difíciles y cómo habéis solventado los problemas encontrados. Por último, me interesaría tener un desglose del tiempo que habéis utilizado en realizar las tareas.

CALIFICACIÓN Y FECHA DE ENTREGA.

Para aprobar la práctica es necesario realizar de manera satisfactoria todos los contenidos obligatorios. La fecha límite de la entrega será el **Viernes 21 de Octubre a las 11:35h**. Cada día de retraso en la entrega de la práctica se sancionará restando un punto de la calificación de la misma.

⁴ La partitura deberá ser adjuntada en formato imagen o pdf para su comprobación