

MAS 160/510 – Boletín de problemas n° 8
Para entregar en la clase del martes 27 de noviembre de 2001

1. Transformadas discretas de Fourier (DSPFirst 9.2)

2. TDF inversa (DSPFirst 9.3)

3. Repaso de convoluciones

- (a) En MATLAB, cree los dos siguientes vectores:

$x1 = [1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0];$

$x2 = [0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0];$

Ahora realice la convolución de los dos con ayuda de la función **conv** y represente el resultado con la función **stem**.

- (b) Cree ahora los dos nuevos vectores siguientes:

$x3 = [1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0];$

$x2 = [0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 0];$

De nuevo, realice la convolución de los dos con ayuda de la función **conv** y represente el resultado con la función **stem**.

- (c) Recuerde que la convolución en el dominio del tiempo es equivalente a la multiplicación en el dominio (de frecuencia) de Fourier. Ahora calcule la convolución del apartado (a) realizando la TFF de los dos vectores (utilice la función **fft**), multiplicando las TFF (con *****) e invirtiendo la transformada de nuevo al dominio del tiempo (con la función **ifft**). Tal vez necesite tomar la parte real de la transformada, ya que los pequeños errores numéricos se acumularán en MATLAB durante los procesos de TFF y TFFI. ¿Qué diferencias hay entre su resultado y el del apartado (a)?

- (d) Repita este procedimiento para los vectores del apartado (b). ¿Qué diferencias hay entre su resultado y el del apartado (a)? Explique qué ocurre.

Pista 1: Ya hemos visto un fenómeno similar en este semestre.

Pista 2: ¿Qué hace la TFF/TDF en el dominio de frecuencia?

4. DSPFirst – Práctica 10

Deberá entregar:

- (a) Las respuestas a las preguntas de C.10.4.
(b) Las respuestas a las preguntas de C.10.5.
(c) Las representaciones y las respuestas a las preguntas de C.10.6.

5. Diferenciación

Los diferenciadores se utilizan en una gran variedad de aplicaciones, entre ellas la detección de funciones en imágenes y la detección de escenas de vídeo. Un diferenciador digital ideal tiene la siguiente TDFT

$$H(\theta) = j\theta, \quad -\pi \leq \theta \leq \pi.$$

- (a) Represente la magnitud de la respuesta en frecuencia de dicho filtro. No olvide nombrar los ejes.

- (b) Una versión simple de un diferenciador digital es un sistema cuya ecuación diferencial tras una entrada $x[n]$ es:

$$y[n] = x[n] - x[n - 1].$$

¿Cuál es su respuesta en impulso?

- (d) Calcule y represente la magnitud de respuesta en frecuencia de un diferenciador no ideal. (*Pista:* ¿La expresión que obtiene para la TDFT se parece a alguna de las funciones que ya conoce?) No olvide nombrar los ejes. ¿Para qué frecuencias —de haberlas— es ésta una buena aproximación a un diferenciador ideal?