

Procesamiento de Imágenes Avanzado

Tarea #3

14/sept/2021

Objetivo

En clase se ha visto como obtener la Transformada de Fourier de funciones muestreadas (discretizadas) en varias rejillas, por ejemplo, en la rejilla *bcc*. Esta tarea consiste en obtener la transformada de un par de la versión discretizada sobre la rejilla hexagonal de funciones conocidas. Para la siguiente definición de la Transformada de Fourier

$$\hat{f}(\bar{\xi}) = \int f(\bar{x}) e^{-i2\pi\langle\bar{x}, \bar{\xi}\rangle} d\bar{x},$$

la Transformada de Fourier de la función

$$f(\bar{x}) = \begin{cases} 1 & |x_2| < \frac{1}{2} \text{ y } |x_1| < \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & |x_1| = \frac{1}{2} \text{ y } |x_2| < \frac{1}{2} \text{ o } |x_2| = \frac{1}{2} \text{ y } |x_1| < \frac{1}{2} \\ 0 & e. c. o. c. \end{cases}$$

es

$$\hat{f}(\bar{\xi}) = \text{sinc}(\pi\xi_1)\text{sinc}(\pi\xi_2)$$

Otro ejemplo es la transformada de la siguiente función

$$g(\bar{x}) = \begin{cases} 1 & \|\bar{x}\| < \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \|\bar{x}\| = \frac{1}{2} \\ 0 & \|\bar{x}\| > \frac{1}{2} \end{cases}$$

es

$$\hat{g}(\bar{\xi}) = \frac{2\pi}{2\pi\|\bar{\xi}\|} J_1(2\pi\|\bar{\xi}\|)$$

donde J_1 es la función Bessel de tipo 1 con orden 1: $J_n(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} e^{-in\theta + ix \sin \theta} d\theta$.

Requisitos

Las funciones están definidas para un cierto soporte (rango -0.5 a 0.5) que se puede muestrear con una delta suficientemente pequeña para producir buenas representaciones o se puede utilizar la propiedad de escalamiento de la Transformada de Fourier. Los valores de la versión discreta deben coincidir con aquellos de la continua, por lo que se deben reportar varios de los valores, por ejemplo, en una tabla y/o en la gráfica de las funciones en el espacio real y en el de Fourier.

Para hacer la representación de las imágenes se puede utilizar el código disponible en la página del curso para desplegar imágenes en rejillas hexagonales.

Datos

No aplica.

Puntos Extras

No hay puntos extra a considerar.

Entregables

Es obligatorio entregar:

- Reporte que explique conceptos usados.
- Imágenes discretizadas en la rejilla hexagonal y sus correspondientes transformadas de Fourier.
- El código en Matlab para calcular las Transformadas de Fourier de las funciones discretizadas.

Fecha de Entrega

28/sept/2021

PD. Cualquier duda o asunto no descrito en este documento se puede consultar por correo electrónico.