

Muestreo Compresivo

HDSP: High Dimensional Signal Processing Research Group

Prof: Henry Arguello Fuentes

Universidad Industrial de Santander

www.hdspgroup.com

Lab. 1: Análisis de esparcidad

Introducción: Sea \mathbf{f} una señal vectorizada de N elementos que puede expresarse en una base de representación Ψ , tal que $\mathbf{f} = \Psi\mathbf{x}$, donde \mathbf{x} tiene únicamente S coeficientes significativos, con $S \ll N$. Se dice que \mathbf{x} es la representación dispersa de \mathbf{f} en la base de representación Ψ .

Objetivo: Analizar el comportamiento disperso de las imágenes en las bases de representación Wavelet, Fourier, DCT y Kronecker Wavelet-DCT.

Se recomienda el uso de Matlab como herramienta de simulación para completar el laboratorio.

- 1). Para cada una de las imágenes de Matlab 'coins.png', 'cameraman.tif' y 'autumn.tif' realizar el siguiente procedimiento:
 - a). Leer la imagen en una variable \mathbf{f} . (Comandos relacionados: imread, double).
 - b). Realizar la transformación de \mathbf{f} a los siguientes dominios: Wavelet-2D, DCT-2D y Kronecker Wavelet-DCT. (Pista: use la función KronerDCTdirect para la base Kronecker).
 - c). Para cada representación grafique los coeficientes \mathbf{x} vectorizados y organizados de mayor a menor. Analice la dispersión de la imagen en cada base de representación.
- 2). Seleccione una de las imágenes del punto anterior para encontrar su nivel de dispersión en cada base de representación, para esto realice el siguiente procedimiento:
 - a). Cree una función de eliminación de coeficientes con entradas: vector de coeficientes \mathbf{x} y porcentaje de coeficientes diferentes de cero P .
 - b). Iguale a cero el porcentaje $100 - P$ de los menores coeficientes en valor absoluto de \mathbf{x} , es decir, conserve el porcentaje P de los mayores coeficientes en magnitud.
 - c). Usando las transformaciones inversas realizar las reconstrucciones $\hat{\mathbf{f}}$ para diferentes porcentajes P (5%, 10%, 20% y 50%).
 - d). Compare la imagen original \mathbf{f} con la reconstruida $\hat{\mathbf{f}}$ en cada caso. Use el comando psnr como medida cuantitativa de la calidad de la reconstrucción entre \mathbf{f} y $\hat{\mathbf{f}}$.
 - f). Concluya: ¿cuál base representa de forma más dispersa cada imagen?, ¿cuál es el nivel de dispersión de cada imagen?