

Reconstrucción de Imágenes Tomográficas: Método Directo

1. Usando el programa ctsim generar un fantoma Shepp-Logan. Rasterizarlo para observar los niveles de gris. Alternativamente, usar radon-skimage.py. Almacenarlo como PGM-Ascii. Usando imagej o una version modificada de read-write.c, ecualizar el histograma y ver la imagen generada:



2. Calcular las proyecciones usando los valores default de ctsim o la funcion radon().
3. Usar retroproyección filtrada para reconstruir la imagen. Calcular la imagen diferencia respecto a la imagen original. Exportarla y calcular el error de reconstrucción (normalizar la media de las imágenes reconstruidas antes de calcular el error).
4. Estudiar el error de reconstrucción como función de los parámetros de adquisición (número de detectores, etc) y de los parámetros de reconstrucción (filtro, etc).
5. Usando el programa CTSim-noise.c o la función numpy.random introducir ruido sobre el sinograma del fantoma de Shepp-Logan. reconstruir la imagen y estudiar el efecto del ruido utilizando diversos filtros.

6. Crear una imagen cuyo único objeto sea un pequeño círculo ($D = 5$ pixels) centrado en el origen. Crear proyecciones paralelas (con 100 detectores cada una) y luego generar una imagen mediante retroproyección. Probar con 8, 16, 32 y 64 proyecciones. Repetir el proceso aplicando un filtro rampa a las proyecciones.
7. Supongamos que un elemento del detector de Rayos-X tiene una falla y no registra ninguna actividad. ¿Como se traduce este efecto en el sinograma? Reconstruir una imagen a partir de un sinograma con este defecto y evaluar los artefactos que produce.