

Capítulo 9

Cálculo exacto de una matriz de pesos para un aparato TAC de fan-beam. Reconstrucciones ART mediante el algoritmo de Kaczmarz

M. J. Rodríguez Álvarez¹, R. J. Villanueva Micó¹ y J. Villanueva-Oller²

(1) Instituto de Matemática Multidisciplinar, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España, {mjrodri,rjvillan}@imm.upv.es y (2) Centro de Estudios Superiores Felipe II, Aranjuez, Madrid, España {jvillanueva@cesfelipesecondo.com}

Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas Centro de Estudios Superiores Felipe II, C/Capitan, 39, 28300 Madrid, Spain

Resumen: En este trabajo presentamos un algoritmo para la reconstrucción de imágenes médicas 2D para Tomografía Computerizada (CT) utilizando ART (Algebraic Reconstruction Technique). La novedad del método es la exactitud con la que se construye la matriz de pesos que define el sistema. Esta matriz una vez almacenada permite reconstruir imágenes médicas en cuestión de segundos con un PC de una potencia media. Presentamos los resultados obtenidos con el algoritmo de Kaczmarz en el caso concreto del phantom de Shepp-Logan y para una imagen real de un CT aportada por un hospital.

Palabras clave: Retroproyección, Tomografía, TAC, Espiral, Imagen Médica, 2D, 3D, Algoritmo de Kaczmarz, Phantom de Shepp-Logan

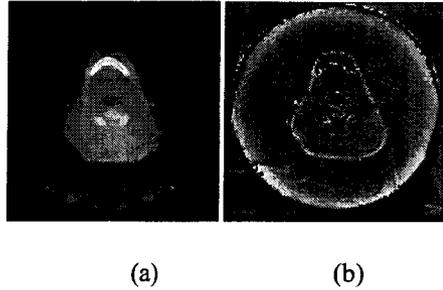


Figura 9. Reconstrucción de una imagen real. (a) imagen real. (b) iteración con el algoritmo de Kaczmarz.

6. CONCLUSIONES

Hemos desarrollado una matriz de pesos para CT a partir de datos geométricos de la máquina. Esta matriz utilizada para el phantom de Shepp-Logan obtiene resultados muy buenos como se pueden observar en la Figura 8. Con imágenes reales los resultados son buenos, pero tenemos intenciones de mejorarlo. Pensamos que la matriz es bastante buena, por lo que nuestras mejoras irán destinadas a los algoritmos de reconstrucción y filtrado, los cuales pensamos que se pueden mejorar. Es interesante señalar que con los tiempos que estamos manejando, es posible poner en marcha ya todo este procedimiento clínicamente en un ordenador corriente.

Por supuesto todo este trabajo es un primer paso para hacer esto mismo en 3D.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el Programa de Incentivo a la Investigación 2005 de la UPV nº 5706 y un proyecto de la Generalidad Valenciana

REFERENCIAS

1. Smith B. D., Image reconstruction from cone beam projection: Necessary and sufficient conditions and reconstruction methods, *IEEE Transactions on Medical Imaging*, vol 11, 4, 1985, pp. 14-28.
2. Gordon R., Bender R., Herman G.T., Algebraic reconstruction techniques (ART) for three dimensional electron microscopy and X-ray photography, *J. Theoretical Biology*, vol 29, 1970, pp 471-481.
3. Mueller K., Fast and accurate three-dimensional reconstruction from cone-beam projection data using algebraic methods, *Ph. D. Dissertation*, Ohio State University, 1998.
4. Mueller K., Yagel R., Wheller J.J. , Fast implementation of algebraic method for three dimensional reconstruction from cone-beam data, *IEEE Trans. Med Imag.* vol 18(6), 1999 pp 538-548.
5. Popa C., Zdunek R., Kaczmarz extended algorithm for tomographic image reconstruction, *Mathematics and Computer in simulation*, vol 65, 2004., pp 579-598.
6. Tanabe K., Projection method for solving a singular system, *Numer. Math.*, vol 17, 1971, pp. 203-214.