

Resumen

En la reconstrucción de imagen de tomografía axial computerizada (TAC), en su modalidad *model-based*, prevalecen los algoritmos iterativos. Aunque los altos tiempos de reconstrucción aún son una barrera para aplicaciones prácticas, diferentes técnicas para la aceleración de su convergencia están siendo objeto de investigación, obteniendo resultados impresionantes. En esta tesis, se propone un algoritmo directo para la reconstrucción de imagen *model-based*. La aproximación *model-based* se basa en la construcción de una matriz modelo que plantea un sistema lineal cuya solución es la imagen reconstruida. El algoritmo propuesto consiste en la descomposición QR de esta matriz y la resolución del sistema por un proceso de sustitución regresiva. El coste de esta técnica de reconstrucción de imagen es un producto matriz vector y una sustitución regresiva, ya que la construcción del modelo y la descomposición QR se realizan una sola vez, debido a que cada reconstrucción de imagen supone la resolución del mismo sistema TAC para un término independiente diferente.

Durante la implementación de este algoritmo aparecen varios problemas, tales como el cálculo exacto del volumen de intersección, la definición de estrategias de reducción del relleno optimizadas para matrices de modelo de TAC, o el aprovechamiento de simetrías del TAC que reduzcan el tamaño del sistema. Estos problemas han sido detallados y se han propuesto soluciones para superarlos, y como resultado, se ha obtenido una implementación de prueba de concepto.

Las imágenes reconstruidas han sido analizadas y comparadas frente a los algoritmos de reconstrucción filtered backprojection (FBP) y maximum likelihood expectation maximization (MLEM), y los resultados muestran varias ventajas del algoritmo propuesto. Aunque no se han podido obtener resoluciones altas aún, los resultados obtenidos también demuestran el futuro de este algoritmo, ya que se podrían obtener mejoras importantes en el rendimiento y la escalabilidad con el éxito en el desarrollo de mejores estrategias de reducción de relleno o simetrías en la geometría TAC.