

Técnicas de Reconstrução Algébrica Aplicadas na Reconstrução de Imagens Tomográficas

Josué Ervin Musial*

Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia - PPGMNE, UFPR

81531-980, Curitiba, PR

E-mail: ajmusial@gmail.com

Ademir Alves Ribeiro

Universidade Federal do Paraná - Departamento de Matemática

81531-980, Centro Politécnico, Curitiba, PR

E-mail: ademir.ribeiro@ufpr.br

RESUMO

A necessidade de observar pormenorizadamente o interior do corpo humano para aplicações em medicina foi em grande parte satisfeita pelo desenvolvimento da Tomografia Computadorizada de Raios-X (TC) que é um exame de raios-X auxiliado por computador. Essa técnica se utiliza da absorção diferenciada de uma grande quantidade de feixes individuais de raios-X que são emitidos ao longo da seção transversal. Conforme a densidade da estrutura, o feixe de raios-X é retido em quantidades diversas (atenuação de emissão de raios-X). Essas atenuações são coletadas e processadas por um computador que reconstrói matematicamente imagens bidimensionais de seções de qualquer parte do corpo, permitindo distinguir regiões e detectar órgãos e tecidos doentes [1],[7].

A qualidade das imagens e o tempo de processamento dependem diretamente do desempenho do algoritmo de reconstrução de imagens utilizado. Desde a viabilização técnica da tomografia computadorizada, conseguida por Ambrose e Hounsfield no começo dos anos 70, muitos algoritmos de reconstrução têm sido propostos e aplicados em tomografia. Tais algoritmos podem ser classificados em convencionais (ou clássicos) e não convencionais. Dentre os métodos ditos convencionais, pode-se citar o método de reconstrução algébrica proposto por Gordon, Bender e Herman [2],[4], o método iterativo de Gointein e os baseados em análise de Fourier [3]. Existem diversos métodos não convencionais que podem ser aplicados ao problema da reconstrução de imagens tomográficas, dois exemplos são as redes neurais artificiais e os algoritmos genéticos [6].

Este trabalho consiste de um estudo aprofundado sobre a teoria matemática envolvida nas técnicas de reconstrução algébrica de imagens por projeções [4] e a construção de um software contendo a implementação computacional de diversos algoritmos para reconstrução de imagens tomográficas, entre eles o algoritmo ART Aditivo e ART Multiplicativo [5] com o intuito de propor possíveis melhorias tanto na qualidade da imagem como nos processos computacionais, o que aumenta o sucesso do diagnóstico médico tornando-o mais preciso e abrangente.

O software possibilitará comparar o desempenho e os resultados gráficos obtidos pelos diferentes algoritmos de um modo didático permitindo uma melhor compreensão dos mesmos. Se tornando uma ferramenta auxiliar ao estudo dessas técnicas e também uma ferramenta educacional que auxilie na compreensão dos conceitos matemáticos aplicados e dos algoritmos de reconstrução. Para a sua construção optamos pela linguagem de programação VISUAL BASIC 6, pois temos domínio sobre ela e se adapta as nossas necessidades gráficas.

*Aluno de Mestrado em Métodos Numéricos em Engenharia

Palavras-chave: *Diagnóstico por Imagem, Técnicas de Reconstrução Algébrica, Algoritmos, Programação, Tomografia Computadorizada, Raios-X*

Referências

- [1] H. Anton, “Álgebra Linear com Aplicações”, Bookman, Porto Alegre, 2001.
- [2] R. Bender, R. Gordon, e G. T. Herman, Algebraic Reconstruction Techniques (ART) for Three Dimensional Electron Microscopy and X-Ray photography, *Journal of Theoretical Biology*, 29 ,(1970) 471-480.
- [3] C.F.G.C. Geraldes, G. V. M. Simões, “Ressonância Magnética Nuclear - Fundamentos, Métodos e Aplicações”, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1987.
- [4] R.Gordon, G. T. Herman, e S. A. Johnson, Image Reconstruction from Projections, *Scientific American*, 233 ,(1975) 56-61 e 64-68.
- [5] C. Melvin, P. Thulasiraman, e R. Gordon, Parallel Algebraic Reconstruction Technique for Computed Tomography. In: Anon., The 2003 International Conference on Parallel and Distributed Processing Techniques and Applications, Las Vegas, Nevada, USA, 2003.
- [6] R.G.S. Rodrigues, A.C.R.S. Filho, C.A. Pelá, Redes Neurais Artificiais para Reconstrução de Imagens Tomográficas, em “II Congresso Brasileiro de Redes Neurais e III escola de Redes Neurais” pp. 91-97, Curitiba, 1995.
- [7] C.A. Rúbio, ”Estilização e Visualização Tridimensional de Tumores Intracranianos em Exames de Tomografia Computadorizada”, Dissertação de Mestrado, UFPR, 2003.