

Image Registration and Fusion of Brain Magnetic Resonance Imaging and Magnetic Resonance Angiography

劉哲璋、金憲；傅家啟

E-mail: 9607384@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

Along with a number of medical imaging development, through Computed Tomography (CT) to medical imaging to do a special analysis with the appropriate treatment, can be specific organizations or lesions reservations or prominent. But just from a single type of the images do not get enough information, So will many types of medical imaging and calibration together it is of some importance. Fault for 3D medical image reconstruction of the space volume of modern medical technology is a major advancement, CT images provide information not only be structural images. For example, Magnetic Resonance Imaging (MRI)、Magnetic Resonance Angiography (MRA). Each CT images provide a variety of medical information. by image calibration (Image Registration) and integration (Image Fusion) technology to integrate various imaging message, combining the advantages of two types of images, give physicians in the diagnosis or treatment of more information to help diagnosis. In this paper visualization of the location of brain gliosis and intracranial arterial stenosis two different medical imaging, Scatter Search (SS) and the Genetic Algorithm (GA) to search for the best geometric calibration parameters for conversion of 3D image calibration and integration, and the results of 3D visualization, to provide physicians lesions regions 3D information. Due to the experimental results show that SS in calibration error is the smallest GA. In this paper, through image processing and 3D reconstruction imaging technology development and computer-aided diagnosis system, 3D visualization of the location of brain gliosis and intracranial arterial stenosis. Discrimination by professionals if they have any relevance to improve clinical diagnosis of medical quality.

Keywords : Gliosis ; Magnetic Resonance Image ; stenosis of vessel ; Three Dimensional Visualization

Table of Contents

| | | | |
|--|----|--|-----|
| 封面內頁 簽名頁 授權書 中文摘要..... | iv | ABSTRACT..... | v |
| 誌謝..... | vi | 目錄..... | vii |
| 圖目錄..... | x | 表目錄..... | xii |
| 第一章 緒論..... | 1 | 1.1 研究背景與動機..... | 1 |
| 1.2 研究範圍與目的..... | 2 | 1.3 研究方法..... | 2 |
| 第二章 文獻探討..... | 4 | 2.1 影像校準之相關研究..... | 4 |
| 2.1.1 有標記式導向..... | 5 | 2.1.2 無標記式導向..... | 5 |
| 2.2 影像前處理..... | 6 | 2.2.1 Active Contours using Level Sets介紹[10].. | 6 |
| 2.2.2 影像強化..... | 11 | 2.3 最佳化參數選擇..... | 12 |
| 2.3.1 分散搜尋法 (Scatter search) | 12 | 2.3.2 基因演算法 (Genetic Algorithm) | 18 |
| 2.3.3 最佳化參數演算法差異..... | 21 | 2.4 績效評估..... | 23 |
| 第三章 研究架構與方法..... | 25 | 3.1 研究架構..... | 25 |
| 3.2 影像校準..... | 25 | 3.2.1 轉換參數 (Transformation Parameters) | 26 |
| 3.2.2 校準相似度量測準則 (Similarity Metric) .. | 27 | 3.2.3 最佳化參數搜尋演算法..... | 28 |
| 3.3 最佳化演算法搜尋校準幾何轉換參數..... | 28 | 3.3.2 SS演算法搜尋校準幾何轉換最佳參數組合..... | 29 |
| 3.3.3 GA演算法找尋校準幾何轉換最佳參數組合..... | 30 | 3.4 模擬影像校準及其績效衡量研究方法..... | 31 |
| 3.4.1 影像前處理..... | 32 | 3.4.2 最佳化參數搜尋..... | 35 |
| 3.4.3 績效衡量..... | 36 | 3.5 實際影像校準及融合..... | 37 |
| 3.5.1 影像前處理..... | 38 | 3.5.2 影像校準..... | 39 |
| 3.5.3 影像融合..... | 40 | 第四章 實驗設計與分析..... | 42 |
| 4.1 模擬影像校準實驗結果與分析..... | 42 | 4.1.1 模擬影像來源及實驗設置..... | 44 |
| 4.1.2 模擬影像校準實驗結果與分析..... | 45 | 4.1.3 模擬影像校準結果與績效衡量..... | 57 |
| 4.2 實際影像校準實驗結果與分析..... | 58 | 4.2.1 實際影像校準實驗設置..... | 58 |
| 4.2.2 實際影像校準結果..... | 59 | 4.2.3 實際影像融合..... | 61 |
| 第五章 結論與未來展望..... | 63 | 5.1 結論..... | 63 |
| 5.2 未來展望..... | 63 | 參考文獻..... | 65 |

REFERENCES

- 1.蔡明倫,「三度空間腦部結構校準」,國立交通大學資訊科學研究所碩士論文,2000。
- 2.簡健哲,「頭部CT與MR影像之融合」,國立中央大學機械工程研究所碩士論文,2001。
- 3.葉謀銓,「應用啟髮式解法求解多項式普羅比模式之最大概似估計值」,國立暨南國際大學土木工程學研究所碩士論文,2002。
- 4.劉吉峰,「分散搜尋法於配水管網最佳化設計之應用」,國立中興大學環境工程研究所

碩士論文, 2003。 5.周銘鐘, 「淬取大腦影像正中矢狀切面進行三維電腦斷層與磁振造影的對準與融合」, 國立陽明大學醫學放射醫學系研究所碩士論文, 2003。 6.廖元麟, 「腦部功能影像之三維對位與分析」, 國立成功大學資訊工程研究所碩士論文, 2003。 7.楊濟華, 「邊界檢測演算法之最佳參數選擇-以左心室磁振影像為例」, 大葉大學工業工程與科技管理學系研究所碩士論文, 2005。 8.黃一展, 「磁振影像腦瘤分割與三維重建」, 大葉大學工業工程與科技管理學系研究所碩士論文, 2005。 9.許聖函, 「三角網格資料定位整合與平滑性補洞之研究」, 國立中央大學機械工程研究所碩士論文, 2005。 10.彭富民, 「大腦磁振影像之膠樣變性區域檢測及三維成像」, 大葉大學工業工程與科技管理學系研究所碩士論文, 2006。 11.蘇儀芬, 「磁振影像血管狹窄區域檢測及三維成像」, 大葉大學工業工程與科技管理學系研究所碩士論文, 2006。 12.繆紹綱, 數位影像處理---運用MATLAB, 東華書局, 2005。 13.Cordon、 S. Damas.,J. Santamar?a, 「 A fast and accurate approach for 3D image registration using the scatter search evolutionary algorithm」 Pattern Recognition Letters 27 (1191 – 1200)、 2006 14.Glover、 F.、 A. Lokketangen and D. Woodruff、 「 Scatter Search to Generate Diverse MIP Solutions」 in OR Computing Tools for Modeling、 Optimization and Simulation: Interfaces in Computer Science and Operations Research、 M. Laguna and J.L. Gonazalez-Velarde (Eds.)、 Kluwer Academic Publishers、 pp. 299-317、1999。 15.Glover、 F.、 M. Laguna and R. Marti、 「 Scatter Search」 To appear in Theory and Applications of Evolutionary Computation: Recent Trends、 A. Ghosh and S. Tsutsui (Eds.)、 Springer-Verlag、2000。 16.Glover、 F.、 M. Laguna and R. Marti、 「 Fundamentals of Scatter Search and Path Relinking」 Control and Cybernetics、 29 (3)、 pp. 653-684、2000。 17.Glover、 F.、 M. Laguna and R. Marti、 「 Fundamentals of Scatter Search and Path Relinking: Foundations and Advanced Designs」 to appear in New Optimization Techniques in Engineering、 Godfrey Onwubolu (Eds.)、2002。 18.Laguna、 M.、 「 Scatter Search」 in Handbook of Applied Optimization、 P. M. Pardalos and M. G. C. Resende (Eds.)、 Oxford University Press、 pp. 183-193、2002。 19.Laguna、 M.、 and R. Marti.、 「 Scatter Search: Methodology and Implementations in C」 Kluwer Academic Publishers、 Boston、 pp.312、2003。 20. <http://www.ms-gateway.com.hk/dfx/shenmo/duofaxing-1.htm> 21. http://www.dls.ym.edu.tw/neuroscience/nsdivide_c.htm 22. <http://wordpedia.pidc.org.tw/Content.asp?ID=23976> 23. <http://www.genes.at-taiwan.com/Sense/har.htm> 24. http://www.bic.mni.mcgill.ca/cgi/bw/submit_request