

邊界檢測演算法之最佳參數選擇:以左心室磁振影像為例

楊濟華、傅家啟

E-mail: 9423698@mail.dyu.edu.tw

摘要

近年來，磁振造影技術的進步，對於心血管疾病的診斷有了很大的助益，現今常利用影像處理的技術，擷取短軸面之心室磁振影像，並量測心肌內外膜，求得左心室心搏收縮率與容積等資訊，輔助醫師之診斷工作；影像檢測方法應用在左心室磁振影像，最常見為動態輪廓演算法，又可稱為Snake演算法，但因為左心室影像中，心臟內膜會含有乳頭肌，增加了邊界檢測的困難度，而心外膜在邊界會發生模糊現象，因此在利用Snake演算法檢測影像時，常常需要以試誤法找出演算法的內部參數組合以配合所處理分析之影像；目前各學術領域中，田口方法和類神經-基因方法被廣泛的應用在參數調整、最佳化問題上，成果都有明顯的改善。本論文針對Snake演算法內部參數，綜合田口方法、類神經網路及基因演算法建構一系統，以田口方法規劃出合理的實驗範圍，使用類神經網路建構參數與所求的品質特性的模型，再以基因演算法蒐尋出最佳參數組合。實驗結果顯示，Snake執行基因演算法蒐尋之參數組合於邊界檢測績效，優於隨機及以試誤法所蒐尋出參數組合，顯著與手動描繪相近。本論文建構之系統，能減少人工不必要的手動調整，並且增加邊界檢測之績效。

關鍵詞：Snake動態輪廓演算法；田口方法；影像邊界檢測；基因演算法；類神經網路

目錄

封面內頁 簽名頁 博碩士論文授權書 iii 中文摘要 iv ABSTRACT v 誌謝 vi 目錄 vii 圖目錄 x 表目錄 xii 第一章 序論 1 1.1 研究背景與動機 1 1.2 研究目的與範圍 3 1.3 研究方法 5 第二章 文獻探討 6 2.1 左心室影像分割 6 2.1.1 動態規劃演算法 6 2.1.2 動態輪廓演算法 8 2.1.3 梯度向量流動態輪廓演算法 9 2.2 最佳化參數選擇 12 2.2.1 田口方法 13 2.2.2 類神經-基因法 18 2.2.3 類神經網路 18 2.2.3.1 倒傳遞類神經網路 19 2.2.3.2 廣義迴歸神經網路 21 2.2.3.3 小結 22 2.2.4 基因演算法 23 第三章 研究架構與方法 27 3.1 研究架構 27 3.2 實驗影像資料來源 29 3.3 參數定義 30 3.4 研究方法 32 3.4.1 田口實驗規劃 32 3.4.1.1 品質特性 32 3.4.1.2 直交表設計 34 3.4.1.3 S/N比 35 3.4.2 建構基因-類神經模型 35 3.4.3 實驗方法與目的 36 3.4.4 績效衡量 39 3.4.4.1 幾何量測之績效衡量 40 第四章 實驗結果與分析 42 4.1 實驗樣本 42 4.2 實例說明 43 4.2.1 執行田口實驗規劃 43 4.2.2 執行基因-類神經模型 47 4.3 實驗結果與分析 49 4.3.1 幾何量測實驗 53 第五章 結論 62 5.1 結論 62 5.2 未來研究方向 63 參考文獻 64 附錄 68

參考文獻

- [1]. 王上意，自動化目標定位及邊界檢測-以磁振造影左心室影像處理及分析為案例，大葉大學工業工程所碩士論文，民國93年。
- [2]. 王鵬森，智慧型客戶抱怨處理診斷系統—以汽車煞車系統為例，義守大學管科所碩士論文，民國85年。
- [3]. 李俞璽，應用梯度向量流動態輪廓模型於BGA球格陣列之邊界搜尋，大葉大學工業工程所碩士論文，民國92年。
- [4]. 洪松男，結合類神經田口法基因演算法在多品質特性下之製程最佳化參數設計，大葉大學工業工程所碩士論文，民國93年。
- [5]. 高文清 譯，心血管系統磁共振，藝軒圖書出版社，民國85年。
- [6]. 許史金譯，Arthur Andersen Business Consulting著，知識管理推動實務，商周出版，台北，民國90年。
- [7]. 徐錫川、鍾添東，「利用模糊推論決定懲罰參數之結構最佳設計遺傳演算法」，台灣大學機械工程系碩士論文，民國89年。
- [8]. 莊家銘，二維圖樣特徵偵測—以磁振左心室影像及其特徵搜尋為案例，大葉大學工業工程所碩士論文，民國90年。
- [9]. 葉怡成，類神經網路模式應用與實作，儒林，民國89年。
- [10]. 曾裕仁，自動化數位封閉曲線平滑化之處理與分析—以核磁共振心室影像邊界檢測為案例，大葉大學工業工程所碩士論文，民國89年。
- [11]. 蔡明倫，二維點狀影像資訊之強化、特徵擷取及辨識 - 以X光乳房微鈣化檢測為案例，民國90年。
- [12]. 蕭綱衡，田口式參數設計在鐵礦燒結之應用研究，中國統計學報，第二十八卷第二期，pp.253-275，民國79年。
- [13]. 蘇朝墩 編著，品質工程，中華民國品質學會，民國93年。
- [14]. Fleagle S. R., Thedens D. R., Stanford W., Pettigrew R. I., Reichek N., Skorton D. J., " Multicenter Trial of Automated Border Detection in Cardiac MR Imaging " , Journal of Magnetic Resonance Imaging, Volume: 3, No.2, pp.409-15, 1993.
- [15]. Fleagle S. R., Thedens D. R., Stanford W., Thompson B. H., Weston J. M., Patel P. P., Skorton D. J., " Automated Myocardial Edge Detection on MR Images: Accuracy in Consecutive Subjects " , Journal of Magnetic Resonance Imaging, Volume: 3, No.5, pp.738-41, 1993.
- [16]. Fu.J.C., Tseng.Y.J., Chai.J.W., Wong.S.T.C., Deng.J.J., " De-noising of Left Ventricular Myocardial Borders in Magnetic Resonance Images

”, Magnetic Resonance Imaging, 20, pp.649 – 657, 2002.

[17]. Ioannou D., Huda W., Laine A. F., “ Circle Recognition through a 2D Hough Transform and Radius Histogramming ” , Image and Vision Computing, Volume: 17, Issue: 1, pp.15-26, 1999.

[18]. Holland J. H., ” Outline for a Logical Theory of Adaptive Systems ” , Journal of the Association for computing Machinery,3 , 297-314.

[19]. Kass M., Witkin A., Terzopoulos D., “ Snake:Active Contour Models ” , International Journal of Computer, Vision 1, pp.321-331, 1998.

[20]. Lin,J. L. , Wang,K. S. , Yan, B. H. , Tarng, Y. S. , ” Optimization of the electrical discharge machining process based on the Taguchi method with fuzzy logics ” , Journal of Materials Processing Technology , Vol.102, pp.48-55, 2000.

[21]. Perona P., Malik J., “ Scale-space and Edge Detection Using Anisotropic Diffusion ” , Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on, Volume: 12, Issue: 7, pp.629-639, 1990.

[22]. Ray N., Chanda B., Das J., “ A Fast and Flexible Multiresolution Snake with a Definite Termination Criterion ” , Pattern Recognition, IEEE Transaction on, Volume: 34, Issue: 7,pp.1483-1490, 2001.

[23]. Santarelli M. F., Positano V., Michelassi C., Lombardi M., Landini L., “ Automated Cardiac MR Image Segmentation:Theory and Measurement Evaluation ” , Medical Engineering and Physics, Volume: 25, Issue: 2, pp. 149-159, 2003.

[24]. Su,Chao-Ton and Chiang,Tai-Lin , “ Optimal Design for a BII Grid Array Wire Bonding Process Using a Neural – Genetic Approach ” , IEEE Transactions On Electronics Packaging Manufacturing, Vol.25, No.1, pp. 13-18.

[25]. Tong, L. I. and C. T. Su, “ Multi-Response Robust Design by Principal Component analysis, ” Total Quality Management Vol.8,No.6,pp.409-416,1997.

[26]. Wang,G. J., Tsai,J. C., Tseng,P C. and Chen, T.C. , “ Neural-Taguchi Method for Robust Design Analysis ” , Journal of the Chinese Society of Mechanical Engineers, Vol.19 , No.2, pp.223-230,1998.

[27]. Xu C., Prince J. L., “ Snake, Shapes, and Gradient Vector Flow ” , Image Processing, IEEE Transaction on, Volume: 7, No. 3, pp.359-369, 1998.

[28]. <http://chemdiv-www.nrl.navy.mil/6110/sensors/chemometrics/grnn.html> [29]. <http://www.astrazeneca.com.tw/> [30].

<http://www.cts.usc.edu/graphics/heart-crosssection1.jpg> [31]. <http://www.hmhd.org/> [32]. <http://www.muhealth.org/~pharm204/cardiac.jpg>