

基因演算法於快速成型中網格最佳化與線上影像監視之研究

賴後權、王中行、劉大銘

E-mail: 9224501@mail.dyu.edu.tw

摘要

隨著工業發展進步，與市場消費型態的轉變。產品的設計方向與訴求，已經從產品的「製造成本與品質」轉換為「製造時間與市場」。所以對一般的產品而言，其產品的生命週期十分短暫，也就是說與時間在賽跑。在舊產品淘汰之前，加快新產品的推出，其設計製造時程必然會縮短。所以快速成型技術就得以蓬勃發展，快速成型有快速開發與快速回應製造結果的優勢。透過快速成型技術與設計開發流程相結合，將可迅速完成產品的設計且降低生產成本。本研究內容主要有二，一、針對快速成型機所支援的STL三角網格檔作縮減與最佳化。三角網格數量的多寡關係到記憶空間及往後電腦計算的效率，且快速成型目的在於能夠表現出成品的外型，然而成品外型某些區域，例如較平滑或近乎平面處並不需要如此眾多的三角網格來表現。而網格的刪除可以由權重值來判斷何者可以刪除。網格經過刪除後，會變成由周圍數點所產生一個封閉區域，再由STL建構法來則連接這數點的資料且以重建網格，而重建的方法，則藉由基因演算法則來發展。最後利用不同縮減比例的網格作驗證，最佳化後STL所表現出的成品外型，可達到令人滿意的結果。二、結合CCD攝影機作在快速成型機上即時線上取像，再利用影像處理技術，辨識快速成型機成型狀況，利用邊緣偵測的方式判斷成型顏色是否產生偏差。進而操作監控電腦是否停止本研究可提供給設計者作最後STL模型的簡化處理，可以達成簡化網格目的且不會造成模型失真的情形，增加快速成型的效率。

關鍵詞：基因演算法；快速成型技術；STL；三角網格；影像辨識

目錄

第一章緒論.....	1.1.1 研究動機.....	1.1.2 研究目的.....
.....	2.1.3 研究方法與步驟.....	3.1.4 文獻回顧.....
.....	6.1.5 論文結構編排.....	9
第二章快速成型系統.....	11.2.1 快速成型系統簡介.....	11.2.1.1 快速成型原理與種類.....
.....	13.2.1.2 快速成型製程.....	19.2.2 快速成型檔案格式.....
.....	23.2.2.1 STL 檔案格式.....	23.2.2.2 STL 存在的問題.....
.....	27	第三章基因演算法.....
.....	29.3.1 基因演算法簡介.....	29.3.2 基因演算法的基本架構.....
.....	32.3.2.2 適應值.....	34.3.2.3 選擇與複製.....
.....	34.3.2.4 交配.....	37.3.2.5 突變.....
.....	39.3.3 基因演算法的主要特性.....	39
第四章網格刪減與重建.....	40.4.1 網格刪減.....	41.4.1.1 搜尋共用三角網格.....
.....	43.4.1.2 單位法向量權重值.....	44.4.1.3 定義刪減權重比.....
.....	47.4.1.4 刪減結果.....	48.4.2 網格重建.....
.....	49.4.2.1 基因演算法重建網格.....	50.4.2.1.1 產生初始族群.....
.....	51.4.2.1.2 交配運算.....	51.4.2.1.3 突變運算.....
.....	52.4.2.1.4 網格重建限制.....	53.4.2.2 STL 網格線段判斷.....
.....	54.4.2.3 適應函數.....	60
第五章網格縮減與重建程式之發展結果.....	64.5.1 資料結構.....	64.5.2 系統簡介.....
.....	67	第六章線上影像監視.....
.....	76.6.1 線上影像監視.....	77.6.2 影像邊緣檢測.....
.....	80.6.2 影像處理結果.....	82.6.3 軟硬體平台.....
.....	86.7.1 結論.....	86.7.2 未來展望.....
.....	89	參考文獻.....
.....	90	

參考文獻

1. 陳俊彥,姚宏宗指導,利用3D多重掃描資料建構多面體架構之實體模型,中正大學機械工程研究所碩士論文,2000. 2. 曾國雄,王日昌,黃明

居, “以基因演算法與樣板路徑求解旅行推銷員問題”, *Transportation Planning Journal*, vol.25, No.3, pp.493-516, September, 1996. 3. 駱景堯, 張俊仁, “遺傳基因演算法在彈性製造系統排程問題之探討”, *大葉學報*, Vol.7, No.1, pp.79-90, 1998. 4. 游麗娟, 葉維馨與林芳邦指導, 基因演算法於幾何形狀最佳化設計之研究, 中央大學機械工程研究所碩士論文, 2000. 5. 鄭正元, 汪家昌, 林宗德 “快速成型系統之線上影像監控與檢測研究”, 87年度國科會專題研究計畫成果, NSC87-2622-E-194-001. 6. 劉啟昌, “影像處理技術於RP快速成型機線上監控之研究”, 89年度國科會專題研究計畫成果, NSC89-2212-E-270-001. 7. 黃聖杰, “快速成型機簡介及應用” *CAD/CAM World*, pp.90-98, 1996, 01. 8. 羅仁權, 鄒治華, 謝正一, 周修宏, “快速模具技術之發展與未來趨勢” *機械月刊*, Vol.28, No.2, 2002. 9. 馬君武譯, 達爾文物種原始, 台灣中華書局, 1984. 10. 周鵬程, 遺傳演算法原理與應用-活用MatLab, 全華科技圖書出版, 2001. 11. E.Mark and M. Steve, “Triangle-Mesh Simplification using Error Polyhedra”, *Proceedings of EuroGraphics UK 2001*, University College London, 3-5 April 2001. 12. M.Bern, H.Edelsbrunner, D.Eppstein, S.Mitchell, and T.S.Tan, “Edge Insertion for Optimal Triangulations”, *Discrete & Computational Geometry*, Vol.10, pp.47-65, 1993. 13. D.L.Page, A.F.Koschan, Y.Sun, J.K.Paik, and M.A.Abidi, “Simultaneous Mesh Simplification and Noise Smoothing of Range Images”, *International Conference on Image Processing, USA*, Vol. III, pp. 821-824, September 22-25, 2002. 14. M. Garland and P. Heckbert, “Fast Polygonal Approximation of Terrains and Height Fields”, *Computer Science Department, Carnegie Mellon University, Tech.Report CMU-CS-95-181*, September, 1995. 15. A.D.Kalvin and R.H.Taylor, “Superfaces: Polygonal Mesh Simplification with Bounded Error”, *IEEE Computer Graphics and Applications*, Vol. 16, No. 3, pp.64-77, 1996. 16. Y.H.Chen, C.T.Ng and Y.Z.Wang, “Generation of an STL File from 3D Measurement Data with User-Controlled Data Reduction”, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 15, pp.127-131, 1999. 17. T.S.Gieng, K.I.Joy, G.L.Schussman and I.J.Trotts, “Constructing hierarchies for triangle meshes”, *IEEE transactions on Visualization and Computer Graphics*, 4(2), pp.145 – 161, 1998. 18. D.E.Goldberg, *Genetic algorithms in search, Optimization, and machine learning*, Addison-Wesley, 1989. 19. D.T.Pham, R.S.Gault, “A comparison of rapid prototyping technologies”, *International Journal of Machine Tools & Manufacture*, p1257-p1287, 38, 1998. 20. Z402 User's Manual, Copyright© 1997-2000 by Corporation. 21. C.K.Chua, and K.F.Leong, *Rapid Prototyping: Principles & Applications in Manufacturing*, Ch 6, John Wiley & Sons, 2000. 22. Holland, John H., *Adaptation in natural and Artificial System*, Ann Arbor: University of Michigan Press, 1975. 23. Y.H.Chen, C.T.Ng and Y.Z.Wang, “Genetic Algorithms for Optimized Re-triangulation in the Context of Reverse Engineering”, *Computer Aided Design*, Vol. 31, pp. 261-271, 1999. 24. K.Qin, W.Wang and M.Gong, “A Genetic Algorithm for the Minimum Weight Triangulation”, In: *Proceedings of the International Conference on Evolutionary Computation*, IEEE, pp. 541-546, Indianapolis, in USA, April 13-16, 1997. 25. I.Kolingerova, “Genetic Optimization of the Triangulation Weight”, *3IA '98 International Conference Proceedings*, pp.23-34, Limoges, France, 1998. 26. I.Kolingerova, “Genetic Approach to the Minimum Weight Triangulation”, *WSCG'98 Conference Proceedings*, Vol.II, pp.184-191, Pilsen, in Czech Republic, 1998. 27. I.Kolingerova, “Genetic Approach to Data Dependent Triangulations”, *SCCG'99 Conference Proceedings*, pp.229-238, Budmerice, 1999.