

# The Usage of NURBS on Modeling of Human Heart and Heart Beat Animation

陳俊清、鄧志堅

E-mail: 9901153@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

This research mainly uses contact and non-contact digitizers to measure the surface of heart artifact and use the point cloud to construct the surface, then implement Matlab code to mimic the human heart beating. The procedure is first used Microscribe contact digitizer to measure the heart artifact and use Rhino to construct the initial model, then after considering the measuring error of human measurement, the optical digitizer is used to scan the artifact and follow by the built-in function of Rapidform XOR2 to construct the Nurbs surface. Due to the fact that the human artifact is composed of two parts, and after constructing the two Nurbs surfaces and mimic the heart beating is complicated, therefore, a simplified Nurbs surface is used to substitute the two and is represented in Matlab. Next, a texture mapping method pastes the combined image of heart artifact, by the image processing, to the constructed Nurbs surface. Finally, by finding the centroid of the control points of the heart artifact, directional rays are constructed from the centroid to each control points. By making the control points move forward and backward along the rays periodically, one can construct a new Nurbs surface for each move and thus mimic the heart beating.

Keywords : Nurbs surface、reverse engineering、surface modeling、image processing

## Table of Contents

目錄 封面內頁 簽名頁 博碩士論文暨電子檔案上網授權書.....	iii	中文摘
要.....	iv	ABSTRACT..... v 誌
謝.....	vi	目錄..... vii 圖目
錄.....	ix	表目錄..... xii 第一章 緒
論.....	1	1.1 研究背景與動機..... 1 1.2 研究目的
.....	3	1.3 研究架構與流程..... 4 1.4 論文架構
.....	6	第二章 文獻探討..... 7 2.1 逆向工程(Remote
Engineering).....	7	2.1.1 逆向工程介紹..... 7 2.1.2 逆向工程之應用
.....	9	2.1.3 逆向工程的限制..... 11 2.1.4 非接觸掃描儀的介紹
.....	11	2.2 電腦繪圖軟體介紹..... 17 2.2.1 電腦 3D 繪圖軟
體-Rhino 4.0 之介紹.....	17	2.2.2 電腦 3D 繪圖軟體-RapidFormXOR2 之介紹..... 19
2.2.3 電腦 3D 繪圖軟體-SolidWorks 2008 之介紹.....	22	2.3 Nurbs 介紹
.....	26	第三章 研究方法..... 30 3.1 繪製心臟模型
.....	30	3.1.1 以 3D 繪圖軟體 Rhino 4.0 為手段..... 30 3.1.2 以 3D 繪
圖軟體 RapidForm XOR2 為手段.....	34	3.1.3 以 3D 繪圖軟體 SolidWorks 2008 為手段
.....	40	3.2 Rhino4.0 轉換過程..... 43 第四章 實驗結
果.....	46	4.1 Rhino4.0 再次轉換過程..... 46 4.2 影像處理過程
.....	54	第五章 結論與建議..... 63 參考文
獻.....	65	附錄一..... 68 附錄
二.....	70	附錄三..... 71

## REFERENCES

- 一、中文部分 [1] 范光照、姚宏宗、章明、許智欽(1999), 逆向工程技術與應用, 台北市, 高立圖書有限公司。
- [2] 金濤、童永光(2005), 逆向工程技術, 台北縣, 新文京開發出版股份有限公司。
- [3] 鍾宜達(2007), 數位條紋投射法量測胸腔外形三維點資料之處 理與應用, 國立交通大學機械工程學系碩士論文。
- [4] 林瑞璋、王萬強、陳文賢(2001), 逆向工程軟體 Surfacr 使用 手冊, 全華科技圖書股份有限公司。
- [5] 楊復勝(2007), 用 MicroScribe 數位化儀結合 RHINO 對複雜 曲面的量測探討:以人體模型的耳朵為例, 私立大葉大學工 業工程與科技 管理學系碩士論文。
- [6] 傅詠欽、劉嘉麟、莊峻松、林可欣、鄧志堅, B-spline 的矩陣 化運算及其動畫上的應用, 科技學刊, 第十四卷科技類 第二期, 第

161~177 頁，中華民國九十四年四月。二、網頁部分 [7] 電腦輔助設計- 郭宏賓老師的部落格 <http://tw.myblog.yahoo.com/hbkuo2354/> [8] Vatron gmbh -66- <http://www.vatron.at/vatron/en/news/news/newsflash-archiv/smartSCAN3D.html> [9] SmartSCAN3D [http://www.imaqs.com/sites/imaqs.com/IMG/pdf/breuck\\_smartSCAN\\_en-2.pdf](http://www.imaqs.com/sites/imaqs.com/IMG/pdf/breuck_smartSCAN_en-2.pdf) [10] RHINO3D 操作指南 <http://www.tw.rhino3d.com/> [11] 通業技研股份有限公司光學掃描儀器 <http://www.git.com.tw/> [12] 微積分電腦輔助學習 <http://math.ntut.edu.tw/matlab/index.htm> 三、英文部分 [13] J. Salvi, J. Pages & J. Battle, " Pattern codification strategies in structured light systems, " Pattern Recognition, 37(4), pp. 827-849, April,(2004).