

# Remote Rapid Prototyping and Its Knowledge Engineering Management for Web Design and Manufacturing Environment

陳政良、王中行、劉大銘

E-mail: 9224496@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

Changing in information technology with the passing days, business should view globalization and webbed strategy. Today, for traditional manufacturing industry, rapid prototyping machine is more popular than CNC machine. It applies not only for machining, molding but also for industry design, medical science...etc. During the RP machine builds up model, someone should operate by the side. This process is time consuming. This research combines RP operation and network technique, remote control of the RP process and send commands directly. The objects of this work provide a methodology and tools for RP on a web design and manufacturing environment. On the other hand, for the coming knowledge economic age, concurrent engineering and group decisions are the necessarily for competition. The development of product data management (PDM) is more significant. Lotus Domino Notes is used as the integrated working platform for the system. The object-oriented concept and UML (unified modeling language) in Use Case are used to construct the engineering drawing, products data, the knowledge management system. By using the integrated process, design and manufacture database, rapid prototyping knowledge engineering management system (RP KEMS) is constructed. In RP KEMS, parts in database display in virtual reality environment, fabricate and simulate its mechanism. To show engineering data in 3D environment, this will show how to transmit information gap between server and client. An example of Geneva mechanism is shown for demonstrating the system in a RP KEMS and Tele-RP process.

Keywords : Remote Rapid Prototyping, Concurrent Engineering, Object-Oriented, UML, PDM, Knowledge Engineering Management, Virtual Reality

## Table of Contents

第一章緒論.....	1	1.1 研究背景.....	1	1.2 研究動機與目的.....	2	1.3 研究方法.....	4	1.4 論文架構.....	6
第二章理論基礎與文獻探討.....	6	2.1 快速原型理論說明.....	9	2.1.1 快速原型的作業流程.....	10	2.1.2 遠端快速原型與遠端監控文獻探討.....	12	2.2 同步工程、協同工程技術.....	13
2.3 產品資料管理系統.....	14	2.3.1 PDM系統基本功能及應用範圍.....	15	2.3.2 PDM系統特性之比較.....	17	2.3.2.1 PTC公司的Winchill.....	17	2.3.2.2 UGS公司的iMAN.....	18
2.3.2.3 IBM Lotus Domino Notes.....	19	2.3.3 工程資料管理.....	21	2.3.4 工程變更管理.....	22	2.4 統一模式化語言.....	23	2.4.1 UML觀點.....	24
2.4.2 標準的UML圖表.....	24	2.4.3 UML相關文獻探討.....	28	2.5 網路知識管理平台.....	29	2.6 虛擬實境技術.....	31	第三章系統架構.....	36
3.1 遠距快速原型.....	36	3.2 物件於虛擬實境之模擬.....	41	3.3 物件導向方法論.....	42	3.3.1 需求定義.....	43	3.3.2 使用案例建立.....	44
3.3.3 建立循序圖.....	44	3.4 以UML方法分析設計文件式資料庫.....	54	3.5 研究架構流程.....	61	第四章系統實作與實例驗證.....	63	4.1 RP知識工程管理系統.....	63
4.2 實例驗證.....	63	第五章結論與未來展望.....	79	5.1 結論.....	79	5.2 未來展望.....	79	參考文獻.....	80

## REFERENCES

1. Jiang, P.Y., and Fukuda, S., (2001), " TeleRP - an Internet Web-based Solution for Remote Rapid Prototyping Service and Maintenance, "

Computer Integrated Manufacturing, Vol. 14, No. pp. 83-91. 2. Luo, R.C., Tzou, J.H., and Chang, Y.C. (2001), " Desktop Rapid Prototyping System with Supervisory Control and Monitoring through Internet, " IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, Vol.6, No. 4. 3. Luo, R.C., Lee, W.Z., Tzou, J.H., and Leong, H.T. (1999), " Tele-Control of Rapid Prototyping Machine Via Internet for Automated Tele-Manufacturing, " IEEE International Conference on Robotics & Automation, Detroit, Michigan. 4. Tsai, J.P., Kao, Y.C. and Lee, R.S. (2002), " Development of a Remote Collaborative Forging Engineering System, " The Int. J. Advanced Manufacturing Technology, Vol. 19, pp.812-820. 5. Dong, A., Agogino, A.M. (1998), " Managing Design Information in Enterprise-wide CAD Using Smart Drawing, " Computer Aided Design, Vol. 30, No. 6, pp. 425-435. 6. Huang, G.Q., Huang, J., and Mak, K.L. (2001), " Agent-based Workflow Management in Collaborative Product Development on the Internet, " Computer Aided Design, Vol. 32, pp. 133-144. 7. Oh Y., Han, S.H. and Suh, H. (2001), " Mapping Product Structures between CAD and PDM Systems Using UML, " Computer-Aided Design, Vol. 33, pp. 521-529. 8. Costa, C.A., Harding, J.A. and Young, R.I.M. (2001), " The Application of UML and an Open Distributed Process Framework to Information System Design, " Computers in Industry, Vol. 46, pp. 33-48. 9. Xie, S.Q., Huang, H. and Tu, Y.L. (2002), " A WWW-Based Information Management System for Rapid and Integrated Mould Product Development, " The Int. J. Advanced Manufacturing Technology, Vol. 20, pp. 50-57. 10. Barthes, J.P.A., Tacla, C.A. (2002), " Agent-supported Portals and Knowledge Management in Complex R&D Projects, " Computers in Industry, Vol. 48, pp. 3-16. 11. Yin, G.F., Tian, G.Y., and Taylor, D. (2002), " A Web-Based Remote Cooperative Design for Spatial Cam Mechanisms, " Int. J. Advanced Manufacturing Technology, Vol. 20, pp. 557-563. 12. Yao, Y., Li, J., Lee, W.B., Cheung, C.F., Yuan, Z. (2002), " VMMC: a Test-Bed for Machining, " Computers in Industry, Vol.47, pp. 255-268. 13. Huang, G.Q. (2002), " Web-based Support for Collaborative Product Design Review, " Computer in Industry, Vol. 48, pp.71-88. 14. Bullinger, H.J., Warschat, J., Fischer, D. (2000), " Rapid Product Development — an overview, " Computers in Industry, Vol. 42, pp.99-108. 15. Liu, D.T., Xu, X.W. (2001), " A Review of Web-based Data Management Systems, " Computer in Industry, Vol. 44, pp.251-262. 16. Cheng, K., Pan, P.Y. and Harrison, D.K. (2001), " Web-based Design and Manufacturing Support Systems: Implementation Perspectives, " International Journal of Computer Integrated Manufacturing, Vol. 14, No. 1, pp. 14-27. 17. Wang, C.S., Chung, T.R., Chen, C.L. (2003), " Remote Rapid Prototyping and Its Knowledge Engineering Management in Web Design and Manufacturing Process, " 7th International Conference on Automation (Accepted). 18. 葉慶元(1998), 研發中心的工程文件管理系統之架構研究, 碩士論文, 台灣科技大學機械工程所。 19. 王傑民(2001), UML分析資訊系統以建構再使用軟體元件之研究與製作 以鞋業B To B系統為例, 碩士論文, 台北科技大學生產系統工程與管理研究所。 20. 黃大峰(2001), 運用UML建構企業模型之探討, 碩士論文, 輔仁大學管理研究所。 21. 盧亮羽(2001), 物件流程技術應用於分散式系統之開發, 碩士論文, 中山大學機械工程研究所。 22. 莊博鈞(2001), 衝壓模具設計知識管理系統建置之研究, 碩士論文, 大葉大學機械工程研究所。 23. 陳柏舟(1998), 工程圖導向的研發部門網站設計, 碩士論文, 台灣科技大學機械工程所。 24. 楊哲彥(2002), 協同式知識管理系統架構之設計, 碩士論文, 成功大學製造工程所。 25. 朱一定(2001), Lotus Domino.Doc文件管理系統之應用-生物技術開發中心製程研發團隊之導入實例, 碩士論文, 台灣大學資訊管理研究所。 26. 范學源(2000), 建構製程知識管理系統, 碩士論文, 中原大學工業工程研究所。 27. 陳奕文(2001), 光罩式快速原型系統網路監控之研究, 碩士論文, 國立台灣科技大學工程技術研究所自動化及控制學程。 28. 李家祥(1998), 遠距診斷維修系統平台之建置, 台北科技大學機電整合研究所碩士論文。 29. 姚威宏(2002), 產品資料管理於協同產品開發之整合-以少量多樣化產品為例, 碩士論文, 東海大學工業設計研究所。 30. 林怡君、余志成(2001), " 以STEP 為基支援同步工程概念設計之設計資料模型 ", 第18屆機械工程學術研討會, pp. 889-896. 31. 李榮顯、陳裕民(2002), " 聯盟同步工程工程資料管理方法、技術與系統研發 ", 90年國科會結案報告。 32. 彭定國、張瑞芬(1997), " 發展以國際產品資料為基之工程資料管理系統 ", 第十屆全國自動化科技學術研討會論文集, pp.857-864. 33. 尤春風(2002), " CAD 與產品資料管理系統間的設計變更探討 ", 90年國科會結案報告。 34. 李武鈺(2002), " 多軸機械臂虛擬控制 - 使用Java 3D ", 第19屆機械工程研討會。 35. 詹朝基、蔡明忠(2002), " 虛擬工廠之3D 物件開發與應用研究 ", 90國科會成果報告。 36. 林義欽(2001), " TCP/IP 為基礎之遠端遙控系統整合發展 ", 中國機械工程學會第十八屆全國學術研討會。 37. 王中行、陳政良、李旻財、郭宏偉(2002), " 機構元件之電腦輔助設計製造-以凸輪及日內瓦輪為例 ", 第五屆全國機構學術研討會。 38. 姚文隆(2002), 3D Printing原理與Z-Corporation機型介紹, 高雄第一科技大學快速原型主題教學講義。 39. 邱雲堯(2001), 快速原型之最新發展及研究, 亞東技術學院工業設計系。 40. 璋特擬真科技編著(2002), EON Studio 3D虛擬實境整合互動網頁設計, 全華科技。 41. 比爾蓋茲著, 樂為良譯(1999), 數位神經系統:與思考等快的明日世界, 商業週刊出版。 42. 張育誠(2001), Lotus Notes R5 入門系列—認識Domino與Notes, 財團法人資策會發行。 43. Scot Haberman、Andrew Falciani著, 郭嫻好、李清士譯(2000), 精通Lotus Notes R5, 儒林圖書公司。 44. Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson著, 張裕益譯(2001), UML使用手冊, 博碩文化。 45. David Carlson著, 小宇譯(2002), XML與UML整合開發實務, 台灣培生教育出版股份有限公司。 46. 周斯畏(2002), 物件導向系統分析與設計—使用UML與C++, 全華科技圖書股份有限公司。 47. Jeff Papows著, 李振昌譯(1999), 16 定位, 大塊文化出版股份有限公司。 48. <http://Taiwan.CNET.com> (2001), 新聞專區, " 麥克波特:網路協同引領下一波電子商務 "。 49. <http://www.cimdata.com>; CIMdata, Inc.(1997), " Product Data Management :The Definition ,An Introduction to Concepts, Benefits ,and Terminology "。 50. <http://www3.gartner.com/Init> 51. <http://www.vimtek.com.tw/> 52. <http://www.sos747.com/> 53. <http://www.rational.com>; <http://www.omg.org> 54. <http://www.cimdata.com>; CIMdata, Inc.(1998), " Product Data Management :The Definition ,An Introduction to Concepts,Benefits ,and Terminology "。 55. <http://www.ptc.com> 56. <http://www.eds.com> 57. <http://www.lotus.com>; <http://www.ibm.com> 58. <http://www.gzit.edu.cn/gut/magazine/xb20014/2001xb4-3/2001xb43-1.html> 59. 黃廷合(1986), 機械設計製圖便覽, 全華科技圖書股份有限公司。