

Using Object-Oriented Simulation and Genetic Algorithm to Optimize the Facility Layout for a Physical Examination Department

吳軍劼、葉進儀

E-mail: 9808783@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

This research is to study the optimization of the facility layout for a physical examination department of a local teaching hospital in central Taiwan. The Unified Modeling Language (UML) is used to do system analysis and design for the simulation model. In order to give the least cycle time for the patient, Genetic Algorithm (GA) is applied to find the optimal facility layout for the physical examination process. UML is a normalized, visualized and documentary software model language. The genetic operations, inspired by Darwin's theory about evolution including selection, reproduction, crossover, and mutation, will be implemented until obtaining the optimal solution or reaching a threshold value. By applying UML, the object-oriented properties, such as reusing and inheritance, provide a rapid building and easily maintenance for a complicated system. The problem domain can also be realized more systematically. After applying simulation techniques and GA to evaluate and find the optimal facility layout for a physical examination process, we find that the facility layout can be made certain adjustments without changing resources. With appropriate adjustments, we can effectively lower patient's cycle time. These in turn result in increased healthcare quality, save cost, and decrease wastage of resources.

Keywords : physical examination ; UML ; Genetic Algorithm ; facility layout

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 v 英文摘要 vi 誌謝 vii 目錄 vii 圖目錄 vii 表目錄 vii 第一章 緒論 7 1.1 研究背景與動機 7 1.2 研究目的 7 第二章 文獻探討 7 2.1 健康檢查與模擬相關研究 7 2.2 UML與模擬相關研究 7 2.3 醫院與模擬相關研究 7 2.4 基因演算法與模擬相關研究 7 第三章 研究方法 7 3.1 模擬流程 7 3.2 研究對象與背景描述 7 3.3 研究限制與假設 7 3.4 資料收集 7 3.5 研究變項定義 7 3.6 統計分析 7 3.7 物件導向分析 7 3.7.1 問題定義 7 3.7.2 決定目標系統 7 3.7.3 系統描述 7 3.7.4 找出行為者(actor) 7 3.7.5 使用個案圖(use case diagram)的建立 7 3.7.6 使用個案之情節(scenarios)描述 7 3.7.7 互動圖的建立 7 3.7.8 找出可能的類別 7 3.7.9 加入類別間的關係 7 3.7.10 加入各類別的屬性 7 3.7.11 物件類別圖(class diagram)的建立 7 3.7.12 活動圖(activity diagram)的建立 7 3.7.13 狀態圖(State diagram)的建立 7 3.8 基因演算法 7 3.8.1 假設條件 7 3.8.2 編碼 7 3.8.3 決定初始族群 7 3.8.4 計算適存值 7 3.8.5 選擇 7 3.8.6 交配 7 3.8.7 突變 7 3.8.8 產生新子代 7 3.8.9 終止條件 7 第四章 研究結果 7 4.1 資料分析 7 4.2 模式建立 7 4.3 決定模擬次數 7 4.4 模式驗證 7 4.4.1 模式確認 7 4.4.2 模式效度 7 4.4.3 敏感度分析 7 4.5 設施規劃 7 4.5.1 健檢模擬系統加上基因演算法 7 4.5.2 應用基因演算法及模擬系統於設施規劃 7 第五章 結論與建議 7 5.1 結論 7 5.2 建議 7 參考文獻 7

REFERENCES

1. 江志皋, 「以物件導向為基礎建構供應鏈配送問題之模擬架構」, 雲林科技大學, 工業工程與管理研究所碩士論文, 2000。
2. 李宇芬、楊宜青, 「婚前健康檢查」, 醫學繼續教育, 1992年5月, 第2卷第3期, 頁446-448。
3. 美兆診所, 「保健手冊」, 美兆診所, 2001。
4. 林則孟, 「系統模擬理論與應用」, 滄海書局, 2001。
5. 侯東旭、黃志剛、黃智偉、沈武賢、蔡長煥, 「應用模擬技術於流程改善評估之研究 - 以衛生署朴子醫院為例」, 醫療資訊雜誌, 10, 頁27-40。
6. 姜林杰祐、張逸輝、陳家明、黃家祚, 「系統模擬eM-Plant(SIMPLE++)操作與實務」, 華泰文化, 2001。
7. 黃素丹、陳敏生, 「某省立醫院改善門診體檢流程」, 醫院管理, 1996年10月, 第29卷第5期, 頁33-37。
8. 黃俊智, 「應用模擬技術探討某專科診所門診預約掛號制度」, 台灣大學公共衛生學院醫療機構管理研究所碩士論文, 1997。
9. 黃志偉, 「汽車製造塗裝廠之物件導向模擬構建與應用分析」, 清華大學工業工程研究所碩士論文, 1999。
10. 張怡秋、吳憲璋, 「應用企業再造與系統模擬於醫院的健康檢查」, 中國工業工程學會論文集, 1999。
11. 張國欽、杜明勳, 「婚前健康檢查與預防醫學」, 臺灣醫界, 1995年5月, 第38卷第5期, 頁37-40。
12. 張裕益譯, 「UML使用手冊」, 博碩文化, 2001。
13. 郭曜脈, 「UML為基礎之物件導向模擬模式發展程序方法論-晶圓廠自動物料搬運系統為例」, 清華大學工業工程研究所碩士論文, 1999。
14. 劉文俊, 「婚前健康檢查與諮詢」, 醫學繼續教育, 1995年5月, 第5卷第3期, 頁307-315。
15. 劉得彥, 「以eM-Plant軟體建構晶圓廠生產排程系統與模擬平台」, 交通大學工業工程與管理研究所碩士論文, 2000。
16. 楊正甫, 「物件導向分析與設計」, 松崗電腦圖書, 2000。
17. 蔡宗仁, 「健檢發展史」, 中華民國醫檢會報, 1996年9月, 第11卷第3期, 頁52-54。
18. 顏春煌, 「UML在軟體工程上的塑模功能」, 管理與資訊學報, 2000年4月, 第5卷, 頁317-325。
19. Banks, J., Principles of

Simulation, "Handbook of Simulation: principles, Methodology, Advances, Applications, and Practice", Banks, J. Eds, Wiley Interscience, New York, 1998, pp3-30. 20. Baresi, L., Garzotto, F., and Paolini, P., "Extending UML for Modeling Web Applications", System Sciences, Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference, 2000, pp.1285-1294. 21. Evans, G.W.; Unger, E.; Gor, "A simulation model for evaluating personnel schedules in a hospital emergency department", T.B. Winter Simulation Conference, Proceedings, 1996, Page(s): 1205-1209. 22. Farhad Azadivar and John (JIAN) Wang, "Facility layout optimization using simulation and genetic algorithms", International Journal of Production Research, 2000, Vol.38, No.17, Page(s): 4369-4383. 23. Fontanili, F., Vincent, A., and Ponsonnet R., "Flow simulation and genetic algorithm as optimization tools", International Journal of Production Economics, 2000, Vol.64, Page(s): 91-100. 24. Law, A. M. and Kelton, W. D., "Simulation Modeling and Analysis", 2nd Ed. McGraw, Hill, New York. 25. Lowery, J.C.; Davis, J.A., "Determination of operating room requirements using simulation", Winter Simulation Conference Proceedings, 1999, Volume: 2, 1999, Page(s): 1568-1572 vol.2. 26. McGuire, F., Simulation in Healthcare, " Handbook of Simulation: principles, Methodology, Advances, Applications, and Practice", Banks, J. Eds, Wiley Interscience, New York, 1998, pp605-627. 27. Roger G. and Joseph S., "Using Simulation To Evaluate Resource Utilization Strategies", Simulation, 2000, Vol.74, No.2, Printed in U.S.A..