

# Application of Genetic Algorithm and Expert System Technique for Optimization of Tour Scheduling

陳姿吾、李俊憲

E-mail: 9509691@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

Traditional tour scheduling in a recreation area is short of considerations on the needs of tourists. This study integrated expert system technique and genetic algorithm to assess the optimal solutions for tour scheduling in Tenwei recreation area, a famous floors and plants industry park in the middle of Taiwan. An object-oriented system was developed, named as Tenwei Tour Scheduling System (TTS). TTS applied the advantages of rule base in expert system to filter unfeasible solutions initially. A genetic algorithm model then involved with randomization, selection, crossover, mutation, and utility function calculation to find out a global, feasible and optimal tour. There were 160 tour sites information built as a database and connected to the knowledge base in TTS. TTS was verified with several practical examples with different criteria and the scheduling results have positive validation.

Keywords : tour scheduling, expert system, genetic algorithm.

## Table of Contents

|                                 |     |                            |     |                                  |      |
|---------------------------------|-----|----------------------------|-----|----------------------------------|------|
| 封面內頁 簽名頁 授權書.....               | iii | 中文摘要.....                  | iv  | 英文摘要.....                        | v    |
| 誌謝.....                         | v   | 目錄.....                    | vi  | 圖目.....                          | viii |
| 表目錄.....                        | x   | 第一章 緒論.....                | xii | 第一節 研究動機.....                    | 1    |
| 1 第二節 研究目的.....                 | 4   | 3 第三節 研究範圍與限制.....         | 5   | 4 第四節 研究內容與方法.....               | 6    |
| 5 第五節 研究流程.....                 | 7   | 6 第六節 論文架構說明.....          | 9   | 第二章 文獻回顧.....                    | 11   |
| 11 第一節 專家系統.....                | 11  | 19 第二節 遺傳演算法.....          | 19  | 3 第三節 導覽行程安排之原則.....             | 30   |
| 30 第四節 本章小節.....                | 32  | 3 第三章 導覽行程最適化評估模式之建構.....  | 33  | 1 第一節 問題描述.....                  | 34   |
| 34 第二節 決策問題之描述.....             | 36  | 3 第三節 行程規劃之原則.....         | 38  | 4 第四節 導覽行程規劃演算式.....             | 39   |
| 39 第四章 系統建立與開發.....             | 45  | 1 第一節 田尾地區資料收集方式.....      | 45  | 2 第二節 系統限制.....                  | 49   |
| 49 第三節 系統開發軟體.....              | 50  | 4 第四節 田尾地區景點行程規劃系統之開發..... | 51  | 5 第五節 導覽行程最適化顯示地圖資訊.....         | 58   |
| 58 第六節 田尾地區景點行程規劃設計模組(TTS)..... | 60  | 7 第七節 導覽行程景點路線設計模組.....    | 62  | 8 第八節 遺傳演算法分析模組.....             | 68   |
| 68 第九節 導覽行程最適化展示模組.....         | 72  | 第五章 案例分析與驗證.....           | 74  | 1 第一節 案例一:相同需求情況之10-100世代演算..... | 74   |
| 74 第二節 案例二:相同演算世代需求條件不同之分析..... | 89  | 第六章 結論與建議.....             | 97  | 1 第一節 研究結論.....                  | 97   |
| 97 第二節 研究建議.....                | 99  | 參考文獻.....                  | 101 | 附錄一 田尾地區景點資料庫.....               | 115  |

## REFERENCES

- 中文部分 1. Larry Beck and Ted Cable著, 吳忠宏譯(2000)。21世紀的解說 趨勢--解說自然與文化的15項指導原則。臺北市:品度股份有限公司。 2. 王人牧(1994)。整合型黑板式專家系統在結構設計與分析上之應用。第二屆結構工程研討會論文集, pp.496-504。 3. 牛正邦(1985)。選課輔導專家系統之建立。大同工學院資訊科學研究所碩士論文, 台北。 4. 王景弘(1989)。設計一個具有學習能力的腦瘤診斷專家系統。國立交通大學資訊科學研究所碩士論文, 新竹。 5. 李秋田(1996)。專家系統在鋼構建築吊車評選之應用。國立中央大學土木研究所碩士論文, 桃園。 6. 李世寶(2003)。東勢林場賞螢活動解說員服務效果之研究。朝陽科技大學休閒事業管理系, 台中。 7. 李曜旭(1990)。自動化系統模擬程式的專家系統。國立交通大學資訊管理研究所碩士論文, 新竹。 8. 李佳玲(1994)。整合市區道路規劃。車道配置與號誌時制設計之專家系統購建研究。國立成功大學交通管理(科學)學系碩士論文, 台南。 9. 李俊憲(2001)。結合空間分析與專家系統技術在橋梁規劃自動化之應用。國立中央大學土木工程學系博士論文, 桃園。 10. 李俊憲(2004)。專家系統在休閒領域管理上之應用-課程講義, 大葉大學休閒事業管理學系, 彰化。 11. 李青峰(1986)。解說服務效果評估之研究。國立台灣大學森林學研究所碩士論文, 台北。 12. 何智超(2001)。遺傳演算法應用於雨水下水道最適化設計。中華大學土木工程學系碩士班碩士論文, 新竹。 13. 邱元泰(2002)。遺傳演算法在排課問題之應用。國立中正大學數學研究所碩士論文, 嘉義。 14. 邱郡南(2001)。網路專家系統建構之研究-以震後橋梁快速檢測專家系統為例。國立中央大學土木工程學系碩士論文, 桃園。 15. 周鵬程著(2001)。遺傳演算法原理與應用-活用Matlab。臺北市:全華科技圖書股份有限公司, 2-33。 16. 周志忠(2002)。建置網路專家庫之初步研究。國立中央大學土木工程

學系碩士論文,桃園。17. 范植賢(2002)。建築物能源管理診斷專家系統。國立台北科技大學冷凍與低溫科技研究所碩士論文,台北。

18. 高銘鐘(1992)。橋樑安全監測之專家系統。國立交通大學土木工程研究所碩士論文,新竹。19. 林尚徹(1990)。專家系統在人力資源管理中的應用於績效評估之研究。中原大學工業工程研究所碩士論文,桃園。20. 林俊榮(2001)。醫院營運指標分析之輔助決策支援系統建構。中國醫藥學院醫務管理研究所碩士論文,台中。21. 林建良(1992)。用遺傳演算法解推銷員問題與排程問題。國立台灣大學資訊工程研究所碩士論文,台北。22. 林師檀(2002)。禁忌搜尋法與遺傳演算法混合模式在地下水復育優選問題之應用。國立中興大學環境工程學系碩士論文,台中。23. 林瑞庭(2005)。遺傳演算法結合向量空間模式應用於網路情色文件過濾之研究。輔仁大學資訊管理學系碩士論文,台北。24. 紀婉容(1996)。以混合式基因演算法解決動態路徑規劃問題。國立台灣大學資訊工程學研究所碩士論文,台北。25. 莊凱翔(2001)。求解護理人員排班最適化之研究-以遺傳演算法求解。國立成功大學工業管理研究所碩士論文,台南。26. 許正文(2001)。交通事故筆錄專家系統之研究。中央警察大學交通管理研究所碩士論文,桃園。27. 莊智偉(2000)。以多目標遺傳演算法最適化設計步行機器人足部機構。大同大學機械工程研究所碩士論文,台北。28. 張明洵、林珣秀著(2002)。解說概論。臺北市:揚智文化。29. 張建邦(1997)。應用遺傳演算法於服務系統設施細部佈置問題之研究-以醫院為例。元智大學工業工程研究所碩士論文,桃園。30. 連英惠(2002)。智慧型旅遊路線排程系統。靜宜大學資訊管理學系研究所碩士論文,台中。31. 湯儒彥(1987)。即時性交通號誌控制專家系統之雛形研究。國立台灣大學土木工程研究所碩士論文,台北。32. 陳蔚文(1998)。道路交通事故肇事原因分析程序性模式之研究。中央警察大學交通管理研究所碩士論文,桃園。33. 陳玉輝(2003)。遺傳演化類神經網路應用於股價指數漲跌方向之預測。大葉大學事業經營研究所碩士論文,彰化。34. 黃明凱(2002)。網路犯罪輔助偵查專家系統雛型之建構。中央警察大學資訊管理研究所碩士論文,桃園。35. 黃代鈞(2004)。以遺傳演算法結合貝氏分類法快速篩選與遺傳疾病相關的基因。長庚大學資訊管理研究所碩士論文。36. 黃木才(1995)。貨櫃運輸公司車輛排程問題之研究-模糊多目標遺傳演算法之應用。國立交通大學交通運輸研究所碩士論文,新竹。37. 董世良(1997)。福山植物園解說員解說效果的探討。國立台灣大學森林學研究所碩士論文,台北。38. 葉惠伊(1990)。造林樹種選擇專家系統建立之探討。國立台灣大學森林研究所碩士論文,台北。39. 楊淑閔(2005)。運用遺傳演算法挖掘最佳網頁。真理大學管理科學研究所碩士論文,台北。40. 楊志銘(1997)。類神經網路與遺傳演算法在結構控制之結合應用。中原大學土木工程研究所碩士論文,桃園。41. 榮泰生(1992)。專家系統。自動化科技, 97-107。42. 劉馨隆(2000)。公共工程建設化時序性組合規劃模式之研究。國立中央大學土木工程學系博士論文,桃園。42. 劉春承(1997)。綜合啟發式/基因演算法之混合式專家系統在護理人員排班的應用。元智大學管理研究所資訊管理組碩士論文,桃園。43. 劉禹宏(2002)。以遺傳演算法求解多目標單元形成在多途程上之研究。國立成功大學工業管理科學研究所碩士論文,台南。44. 劉致陽(2004)。專家系統在知識媒合之應用-以企業知識入口網站為例。中國文化大學資訊管理研究所碩士論文,台北。45. 劉建毓(2004)。專案管理投標須知知識庫系統之建立。中華大學營建管理研究所碩士論文,新竹。46. 鄭尊仁(2005)。模糊理論與混合式遺傳演算法應用於基因序列排比。東海大學工業工程與經營資訊學系碩士論文,台中。47. 錢明淦(1998)。遺傳演算法應用於具有多種資源組態及資源限制專案計劃排排程問題之研究。元智大學工業工程研究所碩士論文,桃園。48. 謝文天(2004)。基於遺傳演算法之最適化排程技術的研究。南華大學資訊管理學研究所碩士論文,嘉義。49. 盧建宏(1995a)。專家系統與多媒體結合在連續壁工程之應用。國立中央大學土木工程研究所碩士論文,桃園。50. 盧建宏(1997b)。專家系統與多媒體結合在土木工程之應用。工程科技通訊, 26期, 68-68。51. 盧華安(1988)。開闢水域決定避碰措施之專家系統。國立海洋大學航運技術研究所碩士論文,基隆。52. 羅安德(2003)。模糊專家系統在汽車竊盜損失險理賠評價之應用。私立逢甲大學保險研究所碩士論文,台中。53. 蘇梓見(1995)。建立高速公路入口匝道儀控專家系統之研究。中央警察大學警政研究所碩士論文,桃園。54. 藍凱(2004)。中西醫結合於消化性潰瘍證型診斷專家系統之建立。中原大學醫學工程研究所碩士論文,桃園。

英文部分 1. Gen, M.& Cheng, R.(1996). A survey of penalty techniques in genetic algorithms, Proceedings of IEEE International conference on Evolutionary Computation, 804-809. 2. Goldberg, D.E. (1989). Genetic algorithm in search, Optimization and Machine Learning, Addison Wesley. 3. Holland, J. H.(1975). Adaptation in Natural and Artificial System, Ann Arbor: The University of Michigan Press. 4. Liebowitz, J.(1997). Knowledge-based/ Expert system technology in life support systems. The International Journal of Systems & Cybernetics, 26(5), 555-573. 5. MYCIN,(1970). <http://smi-web.stanford.edu/projects/history.html#MYCIN>. 6. Mills, E., (1920). Adventures of a nature guide and essays in interpretation, WI:New Past Press. 7. Tilden, F., (1977). Interpreting our heritage (3rd Ed). Chapel Hill: The University of North Carolina Press.