

TSP的位移探討及其對最佳化解答的影響

楊忠憲、鄧志堅

E-mail: 9315382@mail.dyu.edu.tw

摘要

在使用模擬退火法(Simulated Annealing)及門檻接受法(Threshold Accepting)解旅行銷售員的問題(Traveling Salesman Problem)時, K-節線交換法(K-Opt)常被用為路徑交換的方法。但隨著節點數目的增加, 節線交換法在鄰域搜尋的變化相對地也就有限, 不易快速達到全域最佳解。有鑑於此, 本研究在比較常用之核心交換法之後, 採用一個更有彈性的路徑交換法: 破壞重建法(Ruin & Recreate)。破壞部份採「亂中有序」的轟炸破壞。這裡「亂」指轟炸的範圍不定, 但轟炸範圍隨著點順序為其圓心, 故又謂之「序」。而重建則用隨機且最小成本插入法(Random-Best-Insertion)去構建一個新的路徑。再分別結合貪婪接受(Greedy Acceptance)、雙重門檻接受法(Double Threshold Acceptance)二種架構。最後以TSPLIB網站上的國際標準例題來做測試(Att48~Rat783)。目前研究結果發現, 在預設的迭代次數, 節點數小於442的例題中, 皆有相當高的機率可跑到最佳解。而題型大於或等於442時, 則是求得近似解。且在兩種架構下, 雙重門檻接受法會優於貪婪接受。破壞(Ruin)法的研擬與主架構參數調整尚有改善空間, 也是決定能否成功地解決節點數大於442的TSP問題之一大關鍵。

關鍵詞: 模擬退火法; 門檻接受法; 旅行銷售員問題; 破壞重建法; 貪婪接受法

目錄

第一章 緒論 1.1 研究背景與動機 1.2 研究目的 1.3 研究假設與範圍 1.4 研究流程 第二章 文獻探討 2.1 旅行推銷員問題 2.2 K-Opt節線交換法 2.3 門檻接受法 2.4 破壞重建法 第三章 演算法之架構研擬 3.1 核心交換法的選擇 - 破壞重建法 3.1.1 破壞(Ruin) 3.1.2 重建(Recreate) 3.1.3 起始路徑的建構 3.2 主架構的選擇 - 雙重門檻接受法(DTA) 3.2.1 門檻上限值()與下限值() 3.2.2 門檻數列型態 3.3 小結 第四章 測試結果之比較與分析 4.1 問題說明 4.2 測試結果 第五章 結論與建議 5.1 結論 5.2 建議及後續方向 參考文獻 附錄

參考文獻

1. 陳隆熙, “一個解決TSP問題最佳解的穩定方法 - 以TA演算法為例,” 大葉大學工業工程研究所碩士論文, 2002。
2. 陳建緯, “大規模旅行銷售員問題之研究: 鄰域搜尋與巨集啟發式解法之運用,” 交通大學運輸工程與管理學系碩士論文, 2001。
3. 張欽智, “以禁忌搜尋法則(TABU SEARCH)求解單目標考量及多目標考量之推銷員旅行問題(TSP),” 大葉大學工業工程研究所碩士論文, 1997。
4. 韓復華、楊智凱, “門檻接受法在TSP問題上之應用,” 運輸計劃季刊, Vol. 25, No. 2, pp. 163-188, 1996。
5. 韓復華、楊智凱、卓裕仁, “應用門檻接受法求解車輛路線問題之研究,” 運輸計劃季刊, Vol. 26, No. 2, pp. 253-280, 1997。
6. 羅中育, “田口品質工程應用於模擬退火參數組合之研究 - 以旅行推銷員問題(TSP)為例,” 雲林科技大學工業工程與管理研究所碩士論文, 2001。
7. Abboud, N., Sakawa, M. and Inuiguchi, M., “School scheduling using threshold accepting,” Cybernetic and Systems, 29, pp. 593-611, 1998。
8. Althofer, I. and Koshnick, K.U., “On the Convergence of Threshold Accepting,” Applied Mathematics and Optimization, 24, pp. 183-195, 1991。
9. Angle, E. and Zissimopoulos, V., “On the classification of NP-complete problem in terms of their correlation coefficient,” Discrete Applied Mathematics, 99, pp.261-277, 2000。
10. Angle, E. and Zissimopoulos, V., “On the landscape ruggedness of the quadratic assignment problem,” Theoretical Computer Science, 263, pp. 159-172, 2001。
11. Anily, S. and Federgruen, A., “Ergodicity in parameter nonstationary markov chains: an application to simulated annealing methods,” Operations Research, 35, pp. 867-874, 1987。
12. Cerny, V., “Thermodynamical approach to the traveling salesman problem: an efficient simulated annealing,” Journal of Optimization Theory and Application, 45, pp. 41-51, 1985。
13. Dueck, G. and Scheuer, T., “Threshold accepting: a general purpose optimization algorithm appeared superior to simulated annealing,” Journal of Computational Physics, 90, pp. 161-175, 1990。
14. Kirkpatrick, S., Gelatt, C. D. and Vecchi, M. P., “Optimization by simulated annealing,” Science, 200(4956), pp.671-680, 1983。
15. Lin, S., “Computer solutions of the traveling salesman problem,” The Bell System Technical Journal, 44, pp. 2245-2269, 1965。
16. Lin, S. and Kernighan, B. W., “An effective heuristic algorithm for the traveling salesman problem,” Operations Research, 21, pp.498-516, 1973。
17. Norback, J. P. and Love, R. F., “Geometric approaches to solving the traveling salesman problem,” Management Science, 23, pp. 1208-1223, 1977。
18. Norback, J. P. and Love, R. F., “Heuristic for the Hamiltonian path problem in Euclidean two space,” Journal of Operations Research Society, 30, pp. 363-368, 1979。
19. Penna, T. J. P., “Traveling salesman problem and Tsallis statistics,” Physical Review E, 51, pp.R1-R3, 1995。
20. Puri, R. and Gu, J., “An Efficient Algorithm for Microword Length Minimization,” IEEE Transactions on CAD, 12(10), pp.1449-1437, 1993。
21. Righini, G., “A double annealing algorithm for discrete local allocation problem,” European Journal of Operational Research, 86, pp. 452-468, 1995。
22. Rosenkrantz, D. J., Stearns, R. E. and Lewis, P. N., “An analysis of

Several Heuristics for the Traveling Salesman Problem, " SLAM Journal on Computing, 6, pp. 563-581, 1977. 23. Schrimpf, G., Schneider, J., Stamm-Wilbrandt, J. and Dueck, G., " Record Breaking Optimization Result Using the Ruin and Recreate Principle, " Journal of Computational Physics, 159, pp. 139-171, 2000. 24. Tsallis, C., " Possible generalization of Boltzmann-Gibbs statistics, " Journal of Statistical Physics, 52(1/2), pp. 479-487, 1988. 25. Voudouris, C. and Tsang, E., " Guided local search and its application to the traveling salesman problem, " European Journal of Operational Research, 113, pp.469-499, 1999.