

混合基因演算法於開放型排程問題探討

尤冠斌、駱景堯

E-mail: 9221541@mail.dyu.edu.tw

摘要

開放型工廠排程的特色在於所有的工作在機器上並沒有固定的處理順序，因此其為困難度高的NP-hard問題，故之前大多數的學者在研究此一類型的問題時，都將整備與拆卸時間忽略或和處理時間合併。但在實際情況下，整備與拆卸時間實為不可忽略之因素，而工作之總延遲最小則是現實生活中企業所重視的目標。因此本研究將探討以工作總延遲最小化為目標，將上述三時間視為可分離，並考量獨立整備時間與相依拆卸時間之開放型工廠排程問題。基因演算法近年來被廣泛應用在各個領域，且都證實能有不錯的求解績效，近年來一些學者也指出在基因演算法中加入其它演算方法將會有更好之效果。因此在本研究中，我們將針對基因演算法中每個世代的族群作區域搜尋去發展出混合型基因演算法，來解決開放型工廠排程問題。而研究之結果顯示：本研究所建構之雙基因演算法，無論在求解之品質或效率皆有不錯之成效。

關鍵詞：開放型工廠；獨立整備時間；相依拆卸時間；混合型基因演算法；雙基因演算法

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 iv 英文摘要 v 誌謝 vi 目錄 vii 圖目錄 x 表目錄 xi 第一章 緒論 1 1.1 研究動機 1 1.2 研究目的 2 1.3 問題描述與假設 3 1.4 研究方法與架構 5 第二章 文獻探討 7 2.1 開放式工廠排程問題 7 2.2 考量整備與拆卸時間之排程問題 8 2.3 啟發式演算法 9 2.3.1 基因演算法 10 2.3.2 混合型基因演算法 13 第三章 雙基因演算法模式構建 15 3.1 雙基因演算法之整體架構 15 3.2 基因演算法 17 3.2.1 編碼(encoding) 18 3.2.2 起始族群(initial population) 19 3.2.3 適合度函數(fitness function) 20 3.2.4 複製(reproduction) 21 3.2.5 交配(crossover) 22 3.2.6 突變(mutation) 28 3.2.7 下一代族群的產生 29 3.2.8 終止條件 29 3.3 區域搜尋 30 3.3.1 基因演算法 30 3.3.2 模擬退火法 31 3.4 雙基因演算法的範例說明 33 3.4.1 產生起始族群 34 3.4.2 族群區域搜尋 35 3.4.3 區域搜尋第零代族群的複製 36 3.4.4 區域搜尋第零代族群的交配 38 3.4.5 區域搜尋第零代族群的突變 38 3.4.6 區域搜尋下一代族群的產生 39 3.4.7 主架構基因演算法初始族群的產生 40 3.4.8 主架構基因演算法的演算 40 3.4.9 主架構基因演算法下一代族群的產生 43 第四章 演算結果與分析 46 4.1 實驗資料之產生與使用參數之說明 46 4.2 演算法結果分析 48 4.2.1 不分問題規模下之分析 48 4.2.2 各種問題規模下之分析 50 4.2.3 與數學模式最佳解之比較 58 4.2.4 與其他演算法之比較 61 第五章 結論與建議 65 5.1 結論 65 5.2 建議 66 附錄一 模擬退火法說明 71 附錄二 各問題規模下求解品質之ANOVA分析表 74 附錄三 各問題規模下族群大小和世代數與求解品質關係圖 77 附錄四 各演算法之執行結果 83

參考文獻

- [1] 陳正芳，「基因演算法應用於裝設時間和工作次序相依之流程工廠排程」，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告，民國85年。
- [2] 莊舜智，「多目標決策之應用 整備時間考量下之零工式排程問題探討」，大葉大學碩士學位論文，民國87年。
- [3] 呂紹煌，「以塔布搜尋法求解開放工廠排程問題」，朝陽大學碩士學位論文，民國88年。
- [4] 鄧浩敦，「混合基因演算法於流程工廠排程問題之應用」，逢甲大學碩士學位論文，民國89年。
- [5] 施大維，「開放工廠加權完工時間最小化問題之研究」，朝陽大學碩士學位論文，民國89年。
- [6] 林安祥，「開放工廠加權延遲最小化排程問題之研究」，朝陽大學碩士學位論文，民國89年。
- [7] 賴崇璋，「二機開放工場具有工作連接性限制之排程演算法效率比較」，東海大學碩士學位論文，民國90年。
- [8] 林淳菁，「應用遺傳基因演算法求解不相關平行機台之排程問題」，朝陽科技大學碩士學位論文，民國90年。
- [9] 駱芳梧，「考量整備及拆卸時間之開放型工廠排程問題研究」，大葉大學碩士學位論文，民國91年。
- [10] 紅名鴻，「無容量限制下之動態需求設施區位問題研究」，元智大學碩士學位論文，民國91年。
- [11] 田邦廷，「長方體物件堆疊問題解法之研究」，大葉大學碩士學位論文，民國91年。
- [12] 邱元泰，「遺傳演算法在排課問題之應用」，中正大學碩士學位論文，民國91年。
- [13] Achugbue, J. O. and Chin, F. Y., "Scheduling the open shop to minimize mean flow time," SIAM Journal on Computing, 11, 709-720(1982).
- [14] Allahverdi, A., Gupta, J. N. D. and Aldowaisan, T., "A review of scheduling research involving setup Considerations," Omega, The International Journal of Management Science, 27, 219-239(1999).
- [15] Cleveland, G. A. and Smith, S. F., "Using genetic algorithm to schedule flow shop release," Proc. Of the Third International Conference on

Genetic Algorithm, 160-169(1989).

- [16] Cheng, R. and Gen, M., " Parallel machine scheduling problems using memetic algorithms, " *Computers and Industrial Engineering*, 33, No.3-4, 761-764(1997).
- [17] Cheng, R., Gen, M. and Tsujimura, Y., " A tutorial survey of job-shop scheduling problems using genetic algorithms, part :hybrid genetic search strategies, " *Computers and Operations Research*, 36, 343-364(1999).
- [18] Gonzalez, T. and Sahni, S., " Open shop scheduling to minimize finish time, " *Journal of The Association for Computing Machinery*, 23(4), 665-679(1976).
- [19] Gupta, S. K., " N jobs and m machines job-shop problems with sequence-dependent set-up times, " *International Journal of Production Research*, 20(5), 643-656(1982).
- [20] Holland, J. H., " *Adaptation in Natural and Artificial Systems*, " University of Michigan Pres, Ann Arbor, (1975).
- [21] Hiso, I., Shinta, M. and Hideo, T., " Modified simulated annealing algorithms for the flow shop sequencing problem, " *European Journal of Operational Research*, 81, 388-398(1995).
- [22] Kyparisis, G. J. and Koulamas, C., " Open shop scheduling with makespan and total completion time criteria, " *Computers & Operations Research*, 27(1), 15-27(2000).
- [23] Liaw, C. F., " An iterative improvement approach for the nonpreemptive open shop scheduling problem, " *European Journal of Operational Research*, 111(3), 509-517(1999).
- [24] Liaw, C. F., " A tabu search algorithm for the open shop scheduling problem, " *Computers & Operations Research*, 26(2), 109-126(1999).
- [25] Liaw, C. F., " A hybrid genetic algorithm for the open shop scheduling problem, " *European Journal of Operational Research*, 124(1), 28-42 (2000).
- [26] Lin, H. F., " A heuristic solution to the total tardy cost of an m machine non-preemptive open shop scheduling, " *Sun Yat Sen Management Review*, 3(4), 122-143(1995).
- [27] Lin, H. F., Liu, C. Y. and Liu, P. Y., " A heuristics approach to the total tardiness in nonpreemptive open shop scheduling, " *International Journal of Industrial Engineering*, 2(1), 25-33(1995).
- [28] Lin, H. F., " A heuristics solution to the total tardiness and earliness penalties of an m-machine nonpreemptive scheduling, " *Journal of The Chinese Institute of Industrial Engineering*, 15(2), 159-167(1995).
- [29] Murata, T. and Ishibuchi, H., " Performance evaluation of genetic algorithm for flow shop scheduling problem, " *IEEE Transaction On Engineering Management*, 22(2), 812-817(1994).
- [30] Proust, C., Gupta, J. N. D. and Deschamps, V., " Flowshop scheduling with set-up, processing and removal times separated, " *International Journal of Production Research*, 29, 479-493(1991).
- [31] Pinedo, M., *Scheduling: Theory, Algorithm and Systems*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ (1995).
- [32] Strusevich, V. A., " Two machine open shop scheduling problem with setup, processing and removal times separated, " *Computational Operation Research*, 20, 597-611(1993).
- [33] Sule, D. R., *Industrial scheduling*, PWS. Publishing Company, 187-218(1996).