

考量整備及拆卸時間之開放型工廠排程問題研究

駱芳梧、駱景堯,蕭育如

E-mail: 9127062@mail.dyu.edu.tw

摘要

排程為有效配置所有可利用之有限資源以滿足特定績效衡量準則的一種技術，牽涉範圍極廣。其中生產排程主要的議題即是於各種生產條件限制下，決定所有需處理工件在某些生產設備上的處理順序。開放型工廠的特色在於所有工件在機器上並無固定之處理順序，因此為一困難度極高的排程問題，故大多數學者在研究此一問題時，皆將整備與拆卸時間忽略或合併於處理時間之內。由於實務上，整備時間與拆卸時間為不可忽略之因素，又延遲最小化為實務中之重要企業目標，因此本論文研究考量整備與拆卸時間之延遲最小化之開放型工廠排程問題。本論文對於研究問題建立一符合問題之確切解模式，而後以模擬退火法為基之啟發式求解演算法之大規模問題。

關鍵詞：開放型工廠，獨立整備時間，相依拆卸時間，模擬退火演算法

目錄

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	viii	圖目錄	x	表目錄	xi	第一章 緒論	1	1.1 研究動機與背景	1	1.2 研究目的	2	1.3 研究問題與假設	3	1.4 研究方法與架構	4	第二章 文獻探討	7	2.1 開放型工廠排程問題	7	2.2 考量整備時間、拆卸時間之排程問題	9	2.3 小結	12	2.4 模擬退火演算法	12	第三章 模式的建立	16	3.1 符號定義	16	3.2 延遲最小之開放型工廠問題模式	18	3.3 獨立整備時間與相依拆卸時間延遲最小開放型工廠排程問題模式	19	3.3 模式範例	22	第四章 開放型工廠排程問題求解方法	25	4.1 模擬退火演算法	25	4.2 符號定義	27	4.3 起始解	27	4.4 移步	41	4.5 演算法停止準則	43	第五章 演算結果與分析	44	5.1 實驗參數設定	44	5.2 啟發式演算法結果分析	46	5.3 數學模式結果與啟發式演算法結果之比較	56	第六章 結論與建議	58	6.1 結論	58	6.2 建議	59	參考文獻	61	附錄一 數學模式求解結果	66	附錄二 各規模問題之ANOVA分析表	68	圖目錄		圖1.1 研究架構圖	6	圖2.1 工作之整備作業為可分割與不可分割示意圖	10	圖2.2 模擬退火演算法流程圖	15	圖3.1 3工件3機器範例甘特圖	24	圖4.1 啟發式演算法架構圖	26	圖4.2 起始解選取步驟流程圖	29	圖4.3 6工件4機器範例甘特圖	41	圖4.4 隨機移步示意圖	42	圖4.5 最大延遲作業移步示意圖	42	圖5.1 到期日組合示意圖	45	圖5.2 5工件5機器馬可夫鏈長度與求解品質關係圖	48	圖5.3 10工件5機器馬可夫鏈長度與求解品質關係圖	49	圖5.4 10工件10機器馬可夫鏈長度與求解品質關係圖	50	圖5.5 10工件10機器降溫率與求解品質關係圖	51	圖5.6 30工件5機器起始溫度與求解品質關係圖	51	圖5.7 30工件10機器起始溫度與求解品質關係圖	52	圖5.8 30工件20機器馬可夫鏈長度與求解品質關係圖	53	圖5.9 30工件20機器降溫率與求解品質關係圖	53	圖5.10 50工件5機器起始溫度與求解品質關係圖	54	圖5.11 50工件10機器起始溫度與求解品質關係圖	55	圖5.12 50工件20機器起始溫度與求解品質關係圖	56	表目錄		表3.1 與之關係表	21	表3.2 與之關係表	22	表3.3 3工件3機器資料表	23	表3.4 工件之機器處理順序表	24	表3.5 機器之工件處理順序表	24	表4.1 6工件4機器資料表	30	表4.2 6工件4機器起始解選取表(迭次一)	33	表4.3 6工件4機器起始解選取表(迭次二)	34	表4.4 6工件4機器起始解選取表(迭次三)	35	表4.5 6工件4機器起始解選取表(迭次四)	35	表4.6 6工件4機器起始解選取表(迭次五)	36	表4.7 6工件4機器起始解選取表(迭次六)	37	表4.8 6工件4機器起始解選取表(迭次七)	37	表4.9 6工件4機器起始解選取表(迭次八)	38	表4.10 6工件4機器起始解選取表(迭次九)	38	表4.11 6工件4機器起始解選取表(迭次十)	39	表4.12 工件之機器處理順序表	40	表4.13 機器之工件處理順序表	40	表5.1 3工件2機器求解品質之ANOVA分析表	46	表5.2 3工件2機器求解時間之ANOVA分析表	47	表5.3 最佳解與啟發式求解比較表	57	表6.1 各種規模問題之建議參數設定彙整表	59
------	-----	-----	-----	------	---	------	----	----	-----	----	------	-----	---	-----	----	--------	---	-------------	---	----------	---	-------------	---	-------------	---	----------	---	---------------	---	----------------------	---	--------	----	-------------	----	-----------	----	----------	----	--------------------	----	----------------------------------	----	----------	----	-------------------	----	-------------	----	----------	----	---------	----	--------	----	-------------	----	-------------	----	------------	----	----------------	----	------------------------	----	-----------	----	--------	----	--------	----	------	----	--------------	----	--------------------	----	-----	--	------------	---	--------------------------	----	-----------------	----	------------------	----	----------------	----	-----------------	----	------------------	----	--------------	----	------------------	----	---------------	----	---------------------------	----	----------------------------	----	-----------------------------	----	--------------------------	----	--------------------------	----	---------------------------	----	-----------------------------	----	--------------------------	----	---------------------------	----	----------------------------	----	----------------------------	----	-----	--	------------	----	------------	----	----------------	----	-----------------	----	-----------------	----	----------------	----	------------------------	----	------------------------	----	------------------------	----	------------------------	----	------------------------	----	------------------------	----	------------------------	----	------------------------	----	-------------------------	----	-------------------------	----	------------------	----	------------------	----	--------------------------	----	--------------------------	----	-------------------	----	-----------------------	----

參考文獻

- [1] 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。
- [2] 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。
- [3] 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。
- [4] 楊文華, "考慮設置時間下之相關排程問題研究"國立台灣工業技術學院, 管理技術研究所博士論文, 民國85年。
- [5] 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。
- [6] 柯惠雯, "結合模擬退火法與禁忌搜尋法在流程式生產排程之應用", 大葉大學碩士學位論文, 民國90年。
- [7] GONZALEZ, T., AND SAHNI, S., "OPEN SHOP SCHEDULING TO MINIMIZE FINISH TIME," JOURNAL OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY, 23(4), 665-679 (1976).
- [8] DU, J.Z., AND LEUNG, Y.T., "MINIMIZING MEAN FLOW TIME IN TWO-MACHINE OPEN SHOPS AND FLOW

SHOPS,"JOURNAL OF ALGORITHMS, 14, 24-44 (1993).

[9] PINEDO, M., SCHEDULING: THEORY, ALGORITHM AND SYSTEMS, PRENTICE-HALL, ENGLEWOOD CLIFFS, NJ (1995).

[10] ACHUGBUE, J.O., AND CHIN, F.Y., "SCHEDULING THE OPEN SHOP TO MINIMIZE MEAN FLOW TIME,"SIAM J. COMPUT., 11, 709-720 (1982).

[11] KYPARISIS, G.J., AND KOULAMAS, C., "OPEN SHOP SCHEDULING WITH MAKESPAN AND TOTAL COMPLETION TIME CRITERIA"COMPUTERS & OPERATIONS RESEARCH, 27(1), 15-27 (2000).

[12] LIAW, C., "AN ITERATIVE IMPROVEMENT APPROACH FOR THE NONPREEMPTIVE OPEN SHOP SCHEDULING PROBLEM,"EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH, 111(3), 509-517 (1999).

[13] LIAW, C., "A TABU SEARCH ALGORITHM FOR THE OPEN SHOP SCHEDULING PROBLEM,"COMPUTERS & OPERATIONS RESEARCH, 26(2), 109-126 (1999).

[14] LIAW, C., "A HYBRID GENETIC ALGORITHM FOR THE OPEN SHOP SCHEDULING PROBLEM,"EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH, 124(1), 28-42 (2000).

[15] BRUCKER, P., JOHANN, H., BERND, J., AND BIRGIT, W., "A BRANCH & BOUND ALGORITHM FOR THE OPEN SHOP PROBLEM,"DISCRETE APPLIED MATHEMATICS, 76, 43-59 (1997).

[16] LIAWLER, E.L., LENSTRA, J.K., AND RINNOOY KAN, A.H.G., "MINIMIZING MAXIMUM LATENESS IN A TWO-MACHINE OPEN SHOP,"MATHEMATICS OF OPERATIONS RESEARCH, 6(1), 153-158 (1981).

[17] LIU, C.Y., AND BULFIN, R.L., "SCHEDULING OPEN SHOPS WITH UNIT EXECUTION TIMES TO MINIMIZE FUNCTIONS OF DUE DATES,"OPERATION RESEARCH, 36, 553-559 (1988).

[18] SULE, D.R., INDUSTRIAL SCHEDULING, PWS. PUBLISHING COMPANY, 187-218 (1996).

[19] 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).

[20] 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).

[21] 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).

[22] GILMORE, P.C., AND GOMORY, R.E., "SEQUENCING A ONE-STATE VARIABLE MACHINE; A SOLVABLE CASE OF THE TRAVELING SALESMAN PROBLEM,"OPERATION RESEARCH, 12, 655-679 (1964)

[23] LEE, Y.H., BHASKARAN, K., AND PINEDO, M., "A HEURISTIC TO MINIMIZE THE TOTAL WEIGHTED TARDINESS WITH SEQUENCE DEPENDENT SETUPS,"IIE TRANSACTIONS, 29, 45-52 (1997).

[24] YOSHIDA, T., AND HITOMI, K., "OPTIMAL TWO-STAGE PRODUCTION SCHEDULING WITH SETUP TIMES SEPARATED,"AIIE TRANSACTIONS, 11, 261-263 (1979).

[25] SULE, D.R., "SEQUENCING N JOBS ON TWO MACHINES WITH SETUP, PROCESSING AND REMOVAL TIMES SEPARATED,"NAVAL RESEARCH LOGISTICS QUARTERLY, 29, 517-519 (1982).

[26] SULE, D.R., AND HUANG, K.Y., "SEQUENCY ON TWO AND THREE MACHINES WITH SETUP, PROCESSING AND REMOVAL TIMES SEPARATED," INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH, 21, 723-732 (1983).

[27] 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).

[28] KIM, S.C., AND BOBROWSKI, P.M., "IMPACT OF SEQUENCE-DEPENDENT SETUP TIMES ON JOB SHOP SCHEDULING PERFORMANCE," INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH, 32, 1503-1520 (1994).

[29] GUPTA, S.K., "N JOBS AND M MACHINES JOB-SHOP PROBLEMS WITH SEQUENCE-DEPENDENT SETUP TIMES,"INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH, 20(5), 643-656 (1982).

[30] STRUSEVICH, V.A., "TWO MACHINE OPEN SHOP SCHEDULING PROBLEM WITH SETUP, PROCESSING AND REMOVAL TIMES SEPARATED,"COMPUTATIONAL OPERATION RESEARCH, 20, 597-611 (1993).

[31] 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).

[32] 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).

[33] ARMENTANO, V.A., RONCONI, D.P., "TABU SEARCH FOR TOTAL TARDINESS MINIMIZATION IN FLOWSHOP SCHEDULING PROBLEMS,"COMPUTERS & OPERATIONS RESEARCH, 26, 219-235 (1999).