以Connector為基之組裝規劃與組裝線平衡之研究

湯承恩、曾懷恩

E-mail: 9223457@mail.dyu.edu.tw

摘 要

在全球快速變遷的時代中，對於事物的改變，可以說是日新 月異，就對產品而言，也是需要面對許許多多來自四面八方不同 的需求，要如何面對如此情況並能夠做出快速的反應與回饋已是 如今重要的課題。然而以產品來說，在考慮其顧客需求變異所產 生之結果為已知的情況下，接下來須對產品之組成有一良好規劃 與設計，因此，本研究由此問題點作切入與探討，乃結合組裝規 劃與組裝線平衡的觀點，對產品之組成作適當歸類與配置來因應 現今少樣多量之需求。所謂的組裝規劃是依據產品設計的描述， 以個人特定的組裝經驗法則為基礎，設計出一定的組裝順序，最 後將產品的各個零件組合而成一個產品。然而其組裝線平衡為考 慮如何有效分配每個組裝工作，使整條組裝線使用率最高，閒置 而在本研究中企圖以具有其組裝工程資訊(結合、方向、工具 與時間)的Connector 取代傳統以零件的表示方法，作為產品組成 之最小單元，在Connector 之先行圖的限制下，以Connector 間相 似分數的觀點來做排列，以此結果在Cycle Time 與Connector 所 屬工作站類型都能符合的情形下，對其組裝順序作工作站配置。 本研究乃採用基因演算法來解決Connector 排列與工作站選配， 並說明此演算法的可行性與相關缺失作為未來改善的依據。

關鍵詞 : Connector、組裝規劃、組裝線平衡、基因演算法

目錄

第一章緒論.....1 1.1 研究動機與目的.....1 1.2 研究範圍.....5 1.3 研究方法與假設條件.....6 1.4 研究流程與架構.....11 第二章文獻探討.....13 2.1 以Connector 為基之組裝順序.....13 2.2 組裝線平衡.....15 2.3 基因演算法應用至ALP.....17 2.4 文獻回顧結論.....19 第三章Connector 之觀念.....20 3.1 Connector 之簡介.....20 3.2 Connector 之工程資訊.....22 3.2.1 Connector 之結合性.....23 3.2.2 Connector 之方向性.....24 3.2.3 Connector 之使用工具.....25 3.2.4 Connector 之標準時間.....26 3.3 Connector 為基之組裝規劃.....27 3.3.1 範例說明.....28 3.3.2 以Connector 為基之釘書機先行圖.....31 3.4 基因演算法的設計與應用.....33 3.4.1 基因編碼與適合度函數.....33 3.4.2 複製.....34 3.4.3 交配.....35 3.4.4 突變.....36 3.4.5 終止條件.....37 第四章組裝線平衡之探討與求解步驟.....38 4.1 Connector 至工作站之指派法則與評估方法.....41 4.1.1 工作站數、型態與Cycle Time 之決定.....41 4.1.2 產生Connector 配至工作站之起始解.....42 4.2 基因演算法應用於工作站型態之選定.....48 4.2.1 基因編碼.....50 4.2.2 適合度函數.....50 4.2.3 交配與突變.....51 4.3 釘書機結果說明.....53 4.4 以電風扇為例應用於系統說明.....53 4.4.1 電風扇所屬之基本資訊.....54 4.4.2 程式介面說明.....58 第五章實驗設計.....62 5.1 實驗參數的訂定.....62 5.2 結果分析.....63 第六章結論與建議.....69 6.1 結論.....69 6.2 後續研究.....69 參考文獻.....71 附錄一.....75

參考文獻

英文部分: [1] Akagi, F., H. Osaki, and S. Kikuchi,“ The method of analysis ofassembly work based on the fastener method, ” Bulletin of theJSME, Vol.23, No.184, pp.1670-1675 (1980).

[2] Anderson, E. J. and M. C. Ferris,“ Genetic algorithms forcombinatorial optimization: the assembly line balancing problem, ” ORSA Journal

on Computing, Vol.6, pp.161-173 (1994).
[3] Boothroyd, G, P. Dewhurst, and W. Knight, Product design formanufacturing and assembly, Marcel Dekker, Inc (1994).
[4] Bowman, E. H.,“ Assembly line balancing by linearprogramming, ” Operations Research, Vol.8, pp.385-389 (1960).
[5] Corana, A., M. Marchesi, C., Martini, and S. Ridella,“ Minimizing multimodal functions of continuous variables withthe simulated annealing algorithm, ” ACM Transactions onMathematical Software, Vol.13, No.3, pp.262-280 (1994).
[6] Das, S. K. and S. Naik,“ Process planning for productdisassembly, ” International Journal of Production Research,Vol.40, No.6, pp.1335-1355 (2002).
[7] De Fazio, L. T. and D. E. Whitney,“ Simplified generation of allmechanical assembly sequence, ” IEEE Journal of Robotics andAutomations, Vol.3, No.6, pp.640-658 (1987).
[8] Ghosh, S. and R. J. Gagnon,“ A comprehensive literature reviewand analysis of the design, balancing and scheduling ofassembly systems, ” International Journal of Production Research,Vol.27, pp.637-670 (1989).
[9] Gui, J. K. and M. Mantyla,“ Functional understanding ofassembly modeling, ” Computer-Aided Design, Vol.26, No.6,pp.435-451 (1994).
[10] Holland, J. H., Adaptation in natural and artifical systems. TheUniversity of Michigan Press, Ann Arbor, MI (1975).
[11] Helgeson, W. B., M. E. Salveson, and W. W. Smith, How tobalance an assembly line. Technical Report, Carr Press, NewCaraan, Conn (1954).
[12] Homem de Mello , L. S. and A. C. Sanderson,“ Two criteria forthe selection of assembly plan: maximizing the assembly timethrough parallel execution of assembly tasks, ” IEEE Journal ofRobotics and Automations, Vol.7, No.5, pp.626-633 (1991).
[13] Hong D. S. and H. S. Cho,“ Generation of robotic assemblysequence with consideration of line balancing using simulatedannealing, ” Robotica, Vol.15, pp.663-673 (1997).
[14] Jackson, J. R.,“ A computing procedure for a line balancingproblem, ” Management Science, Vol.2, pp.261-271 (1956).
[15] Johnson, R. V.,“ Assembly line balancing algorithms:computational comparisons, ” International Journal of ProductionResearch, Vol.19, pp.277-287 (1981).
[16] Klein, M.,“ On assembly line balancing, ” Operations Research,Vol.11, pp.274-281 (1963).
[17] Kusiak, A., and C. C. Huang,“ Develop component of ModularProducts, ” IEEE Transactions on Components Packging andManufacturing Technology, part A, Vol.19, No.4, (1996).
[18] Leu, Y. Y., L. A. Matheson, L. P. Rees,“ Assembly line balancingusing genetic algorithms with heuristic generated initialpopulations and multiple evaluation criteria, ” Decision Sciences,Vol.25, pp.581-606 (1994).
[19] Mantyla, M., An introduction to solid modeling, ComputerScience Press, Inc (1988).
[20] Mastor, A.,“ An experimental investigation and comparativeevaluation of production line balancing techniques, ”Management Science, Vol.16, pp.728-745 (1970).
[21] Rubinovitz, J. and G. Levitin,“ Genetic algorithm for assemblyline balancing, ” International Journal Production Economics,Vol.41, pp.343-354 (1995).
[22] Schmidt, L.C., J. Jackman,“ Evaluating assembly sequences forautomatic assembly systems, ” IIE Transactions, Vol.27, pp.23-311995).
[23] Tseng, H. E., A method of connector-based approach for assemblyplanning, PHD dissertation, National Chiao Tung University inIndustrial Engineering (1998).
[24] Tseng, H. E. and R. K. Li.,“ A novel means of generatingassembly sequences using the connector concept, ” Journal ofIntelligent Manufacturing, Vol.10, pp.423-435 (1999).
[25] Yin, Z. P., H. Ding, H. X. Li, Y. L. Xiong,“ A connector-basedhierarchical approach to assembly sequence planning formechanical assemblies, ” Computer-Aided Design, Vol.35,pp.37-56 (2003). 中文部分: [26] 姚景星和劉睦雄著, 1995, 實驗設計, 華泰書局(1995).
[27] 張堂聖, 產品關連網路中模組化形成之探究, 碩士論文(2002).
[28] 陳文哲和葉宏謨著, 工作研究, 中興經營管理叢書(1995).
[29] 葉怡成, 類神經網路模式應用與實作, 儒林圖書有限公司(1999).