

應用人工智慧之裝配程序即時搜尋系統

許力中、陳偉星

E-mail: 9808776@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究以裝配產品的程序規劃為對象，在此問題中，針對眾多的可行裝配程序，在已知裝配件模型及系統資源配置的前提下，藉由導入合理的裝配資訊來協助裝配程序之評估與選擇，進而搜尋出最佳的裝配程序計劃即為一相當重要的課題。本研究針對可行裝配程序規劃中，提出方向性、工具轉換性、夾具複雜性及方向變換性等四項來作為其評估準則，並運用人工智慧(AI)規劃模式來進行裝配程序之評估與選擇，此模式採用了A*搜尋策略，並建立相關之搜尋法則及啟發式函數，最後再利用程式語言建立一套即時搜尋系統介面化供使用者來使用，針對在不同的零件組合可以即時變換干擾結合矩陣中的關係數字及各個權數成本，且將其放至系統程式中，進而找出裝配的順序。當然在新產品開發或相關產品設計變更時，也可提供迅速建立所需裝配件之裝配順序的搜尋系統，本研究最後也以實例來作說明及驗證。

關鍵詞：裝配程序規劃；人工智慧；啟發式函數；即時搜尋系統

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii 授權書.....
.....iv 中文摘要.....	v 英文摘要.....
.....vi 誌謝.....	vii 目錄.....
.....viii 圖目錄.....	x 表目錄.....
.....xii 第一章 緒論.....	1 1.1 裝配程序規劃.....
1 1.2 研究目的與架構.....	5 1.3 研究方法.....
8 1.4 研究假設.....	12 第二章 文獻探討.....
13 2.1 裝配程序規劃.....	13 2.2 評估準則方法之探討.....
15 2.3 人工智慧技術文獻探討.....	17 2.4 其它相關文獻探討.....
18 第三章 裝配之表示.....	20 3.1 裝配產品之矩陣表示.....
20 3.2 裝配程序之樹狀表示.....	28 第四章 評估準則之建立.....
32 4.1 評估準則的定義.....	32 4.2 評估系統的分類.....
33 4.3 評估函數的建立.....	35 第五章 人工智慧規劃模式.....
45 5.1 人工智慧A*搜尋法則.....	45 5.2 人工智慧規劃模式.....
50 5.3 系統驗證.....	63 第六章 即時搜尋系統.....
70 6.1 即時搜尋系統設計簡介.....	70 6.2 實例說明.....
87 第七章 結論.....	97 參考文獻.....
99 附錄.....	...
...104	

參考文獻

1. 黃開義(民85)，應用人工智慧與作業研究技術之裝配程序評估與選擇，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
2. 黃開義，林旭昇(民83)，人工智慧搜尋策略在裝配程序規劃之應用，大葉學報第三卷第一期。
3. 黃開義，吳松達(民82)，裝配程序規劃之局部裝配擷取，大葉學報第二卷第一期。
4. 黃開義(民82)，機械人化裝配程序規劃之專家系統設計，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
5. 黃開義(民84)，彈性裝配系統之電腦輔助設計與規劃，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。
6. 林邦傑(民89)，如何設計Java程式，知域數位科技股份有限公司。
7. 張敏雄(民88)，裝配系統規劃設計方法之研究——以台灣汽車業為例，清華大學工業工程研究所碩士論文。
8. 王世英(民85)，裝配系統之整體成本評估模式探討，清華大學工業工程研究所碩士論文。
9. 歐陽渭城(民89)，「圖解人工智慧入門」全華科技圖書股份有限公司。
10. 李銘城，黃中豪，陳宇芬(民89)，「資料結構」儒林圖書公司。
11. 蔡明芳(民82)，啟發式模組配置系統之研究，台灣工業技術學院工程技術研究所電機工程技術學程碩士論文。
12. Artificial Intelligence Theory And Practice. Thomas Dean, James Allen, Yiannis Aloimonos. 1995.
13. Bourjault, A., 1984 Contribution a une approach method- ologique de l ' assemblage automatics: Elaboration automatique des sequences operations, These d ' Etat, L ' Universit de Franche-Comte.
14. Chang, K.H. and Wee, G.W., 1988. A knowledge-based plan- ning system for mechanical assembly using robots. IEEE Expert. PP. 18-30.
15. De Champeaux,

D. and Sint, L. 1977. An improved bidirectional heuristic search algorithm. *J. Association for Computing Machinery* 24(2):177-191. 16. DE Fazio, T.L. and Whitney, D.E., 1987. Simplified generation of all mechanical assembly sequences. *IEEE Journal on Robotics and Automation* 3: 640-658

17. Dini, G. and Santochi, M., 1992. Automated sequencing and subassembly detection in assembly planning. *Annals of the CIRP*. pp. 1-4.

18. Heemskerk, C.J.M. 1989. The use of heuristics in assembly sequences planning. *Annals of CIRP*. pp. 33-40.

19. Homen De Mello, L.S. and Sanderson, A.C., 1986. AND/OR graph representation of assembly plans. In *Proc. Nat. Conf. Artificial Intelligence*, pp. 1113-1119.

20. Homen De Mello, L. S. and Sanderson, A.C. 1988. Automated generation of mechanical assembly sequences. Technical Report CMU-RI-TR-88-19. The Robotics Institute, Carnegie Mellon University.

21. Huang, K., 1991. Assembly sequence planning for constrained environments. Ph.D. Dissertation, Texas A&M University.

22. Lapperriere, L. and Eimarahy, H.A., 1992. Planning of products assembly and disassembly. *Annals of the CIRP*. 41(1):5.

23. Lee, S. and Shin, Y.G., 1990. Assembly planning based on subassembly extraction. In *Proc. IEEE Int. Conf. Robotics and Automation*, pp. 1606-1611.

24. Lui, M.M., 1988. Generation and evaluation of mechanical assembly sequences using the liaison-sequence method.

25. Nilsson, N.J., 1971. *Problem-solving methods in AI*. New York: McGraw-Hill.

26. Nilsson, N.J., 1980. *Principles of AI*. New York: Springer-Verlag.

27. Rich, E. and Knight, K., 1991. *Artificial intelligence*. Second Edition, New York: McGraw-Hill.

28. Sanderson, C., Homen De Mello, L.S. and Zhang, H., 1990. Assembly sequence planning. *AI Magazine* 11(1): 62-81.

29. Sekiguchi, H. Kojima, T. Inoue, K. and Honda, T., 1983. Study on Automatic Determination of Assembly sequence. *Annals of the CIRP*. 371-374.

30. Tonshoff, H, K., Menzel, E. and Park, H.S., 1992. A knowledge based system for automated assembly planning. *Annals of the CIRP*. 41(1): 19-24.

31. Wolter, J.D., 1989. On the automatic generation of assembly plans. In *Proc. IEEE Int. Conf. Robotics and Automation*. pp. 62-68.

32. Kim, G. J., S. Lee and G. A. Boney, 1996. Interleaving Assembly Planning and Design. *IEEE Transactions on Robotics and Automation*, 12(2), 246-251.

33. Winfried van Holland and Willem F. Bronsvort, 2000. Assembly features in modeling and planning. *Robotics and Computer Integrated Manufacturing*, 16(2000), 277-294.

34. Wonjoon Choi and Hyunoh Shin, 1997. A Real-Time Sequence Control System for the Level Production of the Automobile Assembly Line. *Computer Ind. Engng* Vol.33, Nos 3-4, 762-772.

35. Monjy Rabemanantoa and Samuel Pierre, 1996. An artificial intelligence approach for generating assembly sequences in CAD/CAM. *AI in Engineering*, 10(1996), 97-107.

36. X. F. Zha, 2000. An object-oriented knowledge Petri net approach to intelligent integration of design and assembly planning. *AI in Engineering*, 14(2000), 83-112.

37. Friedrich Pfeiffer, 1996. Assembly processes with robotic systems. *Robotics and Autonomous Systems*, 19(1996), 151-166.

38. A. M. Daabub, BSc., and H. S. Abdalla, Beng., MSc., 1999. A Computer-based Intelligent System for Design for assembly Computers and Industrial Engineering, 37(1999), 111-115.

39. Moon-Won Park and Yeong-Dae Kim, 2000. A branch and bound algorithm for a production scheduling problem in an assembly system under due date constraints. *European Journal of OR*, 123(2000), 504-518.

40. Huang, K. and WU, T. H., 1995. Computer-Aided Process planning for robotic assembly. *Computers Ind. Engng* Vol. 29, No.1-4, 653-657.