

應用人工智慧之產品裝配程序規劃研究

劉愷信、黃開義

E-mail: 8603913@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究以產品裝配程序規劃為對象，在已知裝配產品模型與系統資源考量的前提下，針對眾多存在的可行裝配程序，藉由導入合理的裝配資訊來協助裝配程序之評估與選擇，進而提出一套裝配程序規劃之評選模式。研究中首先建立裝配產品之矩陣表示及裝配程序之樹狀表示；並基於系統分類之觀念，提出方向性、夾具複雜性、可及性、方向變換性及工具轉換等五項裝配程序評估準則。在建立各評估準則之啟發式函數後，並採用層級分析法進行加權與彙總。最後則應用人工智慧搜尋策略中之A*搜尋法則進行裝配程序之評估與選擇，據以發展一套人工智慧為工具之裝配程序規劃模式，並就模式績效以實力進行驗證。藉此，期望對於產業界在推行裝配自動化、新產品開發，或相關產品設計變更時，提供可迅速建立所需組裝件裝配程序的前置規劃。

關鍵詞：裝配程序規劃；人工智慧；層級分析法

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書	iii	中文摘
要	iv	英文摘要
誌謝	vi	目
錄	vii	圖目
錄	x	表目
錄	xi	第一章 緒論
1.1 研究背景與動機	1	1.2 研究範圍與目的
1.3 研究架構與方法	8	第二章 文獻探
討	12	2.1 裝配程序計畫的產生
則與選擇方法之探討	14	2.2 評估準
裝配之表示	21	2.3 人工智慧搜尋策略
裝配程序之樹狀表示	35	第三章
立	38	3.1 裝配產品之矩陣表示
義	38	3.2 裝配程序評估準則之建
立	44	4.1 評估準則之定義與系統分類
性之觀點	46	4.1.1 評估準則之定
性之觀點	49	4.1.2 評估準則之系統分類
合與加權	51	4.2 評估函數之建
加權	55	4.2.1 以方向性之觀點
則	58	4.2.2 以夾具複雜
測試單元	62	4.2.3 以可及性之觀點
元	64	4.2.4 以方向變換
用與系統驗證	66	4.2.5 以工具轉換性之觀點
證	78	4.3 評估函數之組
品質之評估	79	4.3.1 評估函數之組合
論	85	4.3.2 評估函數之
		5.1 A*搜尋法
		5.2 裝配程序AI系統架構之建立
		5.2.1 可行性
		5.2.2 評估單元
		5.2.3 選擇單
		5.2.4 分解單元
		第六章 模式應
		6.1 模式應用
		6.2 系統驗
		6.2.1 可納性與單詞限制
		6.2.2 解答
		6.2.3 解題效率之評估
		第七章 結
		參考文獻

參考文獻

- 【1】經濟部生產自動化執行小組，中華民國第五次生產自動化報告，1990 【2】傅京孫，蔡自興，徐光佑，人工智慧及其應用，儒林圖書公司，1992 【3】雷紹辰，電腦整合製造-CAD/CAM應用，松崗電腦圖書公司，1996 【4】Bourjault,A.,1984.Contribution a une approche methodologique del assemblage automatics:Elaboration automatique des sequences operatoires,These d'Etat,L' Universit de Franche-Comte. 【5】 Chang,K.H.and Wee,G.W.,1988,A Knowledge-based planning system for mechanical assembly using robots,IEEE

Expert.pp.18-30 【6】 De Chapeaux,D.and Sint,L.,1977,An improved bidirectional heuristic search algorithm,J.the Association for Computing Machinery 24(2):177-191 【7】 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 【8】 Dini,G.and Santochi,M.,1992,Automated Sequencing and Subassembly detection in assembly planning,Annals of the CIRP,pp.1-4 【9】 Heemakerk,C.J.M.1989,The use of heuristics in assembly sequences planning,Annals of CIRP,pp.33-40 【10】 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 【11】 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 【12】 Huang,K.,1991,Assembly Sequence planning for constrained environments,Ph.D.Dissertation,Texas A&M University 【13】 Laperriere,L.and Eimaraghy,H.A.,1992,Planning of products assembly and disassembly,Annals of the CIRP,41(1):5 【14】 Lee,S.and Shin,Y.G.,1990,Assembly planning based on subassembly extraction,in Proc.IEEE Int.Conf.Robotics and Automation,pp.1606-1611 【15】 Lui,M.M.,1988,Generation and evaluation of mechanical assembly sequences using the liaison-sequence method,Master's Thesis,Massachusetts Institute Technology 【16】 Nilsson,N.J.,1971,Problem-Solving methods in artificial intelligence,New York:McGraw-Hill 【17】 Nilsson,N.J.,1980,Problem-Solving methods in artificial intelligence,New York:McGraw-Hill 【18】 Rich,E.and Knight,K.,1991,Artificial intelligence.Second Edition,New York:McGraw-Hill 【19】 Sanderson,C.,Homen De Mello,L.S.and Zhang,H.,1990,Assembly Sequence Planning,AI Magazine 11(1):62-81 【20】 Sekiguchi,H.Kojima,T.Inoue,K.and Honda,T.,1983,Study on Automatic Determination of Assembly Sequence,Annals of the CIRP,pp.371-374 【21】 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 【22】 Wolter,J.D.,1989,On the automatic generation of assembly plans,in Proc.IEEE Int.Conf.Robotics and Automation,pp.62-68