

以物件導向斐氏網路圖為基礎之彈性製造系統死鎖偵測與預防研究

趙柏鴻、王中行

E-mail: 9018509@mail.dyu.edu.tw

摘要

斐氏網路圖是在1962年由Petri 於博士論文中所提出，原本是用在計算機科學上，來分析電腦中複雜的操作系統，由於斐氏網路圖是一個圖形化的建構工具，不僅容易使用，而且易於了解，具有相當好的建構與分析能力。現今被廣泛地應用於電腦整合製造、彈性製造系統、資料傳輸以及電子電路設計等等方面。本論文研究，主要是將彈性製造系統中工作物件與機台間的關係，藉由斐氏網路圖來描述，針對經過模組化的圖形加以進行評估分析。完成的目標有五項，第一項，藉由斐氏網路圖特性中活性(Liveness)分析製造系統是否有死鎖現象(Deadlock)；第二項，由斐氏網路圖的P不變性(P-invariant)與T不變性(T-invariant)不變性檢測系統的特性；第三項，判斷系統是否存有循環式(Circle)和/或平行式(Parallel)的結構；第四項，藉由時間性的圖形事件建構一個週期性的製造系統，而將具有時間效率的圖形事件數學化，求取最佳的執行效率。第五項，於不同的時間斐氏圖網路圖，其可能有同形的狀態圖形，藉由同形的狀態圖形來簡化一個龐大複雜的斐氏網路圖以便於效率分析。本研究以斐氏網路圖來分析驗證彈性製造系統，是具體可行且為有效方便的工具。

關鍵詞：斐氏網路圖、活性、P 不變性、T 不變性、彈性製造系統

目錄

第一章 緒論 1.1研究動機--P1 1.2研究目的--P2 1.3 文獻回顧--P2 1.4 研究方法--P3 1.4.1研究方法之流程圖--P5 1.5研究之範圍與限制--P6 1.6論文之結構--P6 第二章 彈性製造系統基於斐氏網路圖 2.1斐氏網路圖的基本理論--P8 2.1.1斐氏網路圖符號--P8 2.1.2斐氏網路圖特性--P9 2.1.3斐氏網路圖的基本結構--P11 2.1.4 時間斐氏網路圖--P15 2.1.5 彩色斐氏網路圖--P15 2.2 彈性製造系統定義--P16 2.2.1何謂彈性--P16 2.2.2 FMS及FMC的定義--P16 2.3斐氏網路圖的建構--P19 2.3.1圖形觀念--P19 2.3.2斐氏網路圖的建構方法--P20 第三章 死鎖偵測與預防 3.1死鎖偵測--P31 3.1.1 矩陣形式--P31 3.1.2 可達樹--P34 3.2死鎖的預防--P36 3.3死鎖偵測與預防的實例--P36 第四章 結構上的特性分析 4.1 P不變性與T不變性--P44 4.2特性分析--P46 4.3結構性質--P54 第五章 斐氏網路圖的執行效率 5.1 圖形效率--P61 5.2 斐氏網路圖的轉換--P66 5.3斐氏網路圖的線性規劃--P68 5.3.1 圖形事件--P68 5.3.2訂單工作安排--P72 第六章 彈性製造系統排程分析驗證 6.1系所自動化中心的彈性製造系統--P79 6.1.1系統架構--P79 6.1.2系統流程--P81 6.2系統分析--P81 6.2.1 系統死鎖偵測--P81 6.2.2 系統特性分析--P82 6.2.3系統結構性質--P82 6.2.4 系統效率分析--P87 第七章 結論與未來展望 7.1 結論--P108 7.2 未來展望--P109 參考文獻--P110

參考文獻

- 1 W.M.ZUBEREK AND W.KUBIAK, TIMED PETRI NETS IN MODELING AND ANALYSIS OF SIMPLE SCHEDULES FOR MANUFACTURING CELLS, COMPUTERS AND MATHEMATICS WITH APPLICATIONS 37(1999).
- 2 F.D.J.BOWDEN, A BRIEF SURVEY AND SYNTHESIS OF THE ROLES OF IN PETRI NETS, MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELLING 31(2000).
- 3 JIE.WU AND HANQI ZHUANG, A PETRI NET BASED COLLISION AND DEACKLOCK AVOIDANCE SCHEME FOR FMS, 1995.IEEE.
- 4 KELWYN A.D'SOUZA AND SURESH K.KHATOR, SYSTEM RECONFIGURATION TO AVOID DEADLOCKS IN AUTOMATED MANUFACTURING SYSTEMS, COMPUTERS IND.ENGNG VOL. 32.NO.2.PP.455-465.1997.
- 5 ALAN A.DESROCHERS AND ROBERT Y.AL-JAAR, APPLICATIONS OF PETRI NETS IN MANUFACTURING SYSTEMS, 1994.
- 6 M.AJMONE MARSAN, G.BALBO, G.CONETE, MODELLING WITH GENERALIZED STOCHASTIC PETRI NETS, 1992.
- 7 JEAN-MARIE PROTH AND XIAOLAN XIE, PETRI NETS, A TOOL FOR DESIGN AND MANAGEMENT OF MANUFACTURING SYSTEMS. 1996.
- 8 F.DICESARE, G.HARHLAKIS, J.M.PROTJH, MSILVA.F.B.VERNADAT, PRATICE OF PETRI NETS IN MANUFACTURING. 1993.
- 9 ENESTO LOPEZ-MELLADO, SIMULATION OF TIMED PETRI NET MODELS. 1995 IEEE.
- 10 YIGANG CAI, TAKASHI SEKIGCHI, A METHOD FOR STRUCRAL ANALYSIS OF PETRI NET. 1993IEEE.
- 11 PARTHA RAMACHANDRAN AND MANJUNATH KAMATH, ON PLACE INVARIANT SETS AND THE RANK OF THE INCIDENCE MATHRI OF PETRI NETS, 1998 IEE.
- 12 N.VSWANADHM AND Y.NARAHARI, DEADLOCK PREVENTION AND AVOIDANCE IN FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEMS USING PETRI NET MODELS, 1990 IEEE.
- 13 JENSEN.KURT, COLOURED PETRI NETS: BASIC COMCEPTS. ANALYSIS METHODS AND PRACTICAL USE, 1995.
- 14 吳豐誠, PTRI NET之研究及其在彈性製造系統設計上之應用, 國立清華大學, 工業工程所, 1991.
- 15 邱萬德, 以派屈網路結構及經驗搜尋法則應用於彈性製造系統之死鎖避免的生產排程, 國立海洋大學, 電機工程所, 1998.
- 16 李柏成, 以硬體方式輔助派翠網之執行作業, 大葉大學, 電機工程所, 民國八十八年.
- 17 林維新、林勝賢, 彈性製造系統, 全

華科技圖書股份有限公司民國78年。