

# 應用雙控制器策略於CAN之匯流排之研究

林俊谷、陳木松

E-mail: 9601192@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

1980年代車輛工業發展的分散式車用控制區域網路(Controller Area Network, CAN), 現今已廣泛地應用於不同領域的工業控制及自動化。CAN改善傳統集中控制配線複雜、雜訊干擾、及工作效率低等的問題, 但由於CAN中的每一個節點都是獨立的個體, 因此節點相互之間資訊的傳遞與分享益顯重要。尤其是對於即時系統, 如果重要的訊息傳送延遲更可能造成許多不可預知的禍害。雖然有許多學者曾提出各種解決方法以克服即時傳送的問題, 然而這些方法尚有可改善的空間。論文[1]提出以訊息排序控制器的觀念可有效的降低訊息逾時傳送的比率, 但是其對於基底函數的增減容易造成系統的不穩定, 因此本研究將以最小資源分配(Minimal Resource Allocation)法則改善其暫態響應。此外訊息排序控制器僅能作逾時傳送的事後補救工作, 因此本研究進一步擬提出具有事前預防逾時傳送機制的雙控制器策略。雙控制器包含訊息排序控制器與頻寬配置控制器, 其中頻寬配置控制器仍以放射基底函數網路為架構, 其功能在於能依據CAN匯流排的狀況動態地配置各類訊息不同的頻寬, 而且具有自我調整架構與參數更新的能力, 以降低訊息逾時傳送發生的機率。

關鍵詞: 控制區域網路; 訊息排序控制器; 最小資源分配; 頻寬配置控制器

## 目錄

封面內頁 簽名頁 授權書 . . . . .	iii	中文摘要 . . . . .	iv
. . . iv 英文摘要 . . . . .	v	誌謝 . . . . .	vi
. . . . .	vii	圖目錄 . . . . .	ix
. . . . .	xi	符號說明 . . . . .	xii
及目的 . . . . .	1	1.2 本文架構 . . . . .	4
規劃 2.1 CAN匯流排通訊協定 . . . . .	6	2.2 CAN匯流排的訊息傳送與規劃 . . . . .	9
訊息排序控制器 3.1 放射基底函數網路 . . . . .	17	3.2 參數更新 . . . . .	18
. . . 18 3.3 MRA架構調整機制 . . . . .	22	3.4 單控制器的問題 . . . . .	24
第四章 頻寬配置控制器 4.1 頻寬配置控制器的架構 . . . . .	32	4.2 頻寬配置控制器的調整方式 . . . . .	34
. . . . . 34 4.3 雙控制器之整合 . . . . .	37	第五章 實驗模擬 5.1 固定頻寬模擬 . . . . .	39
. . . . . 39 5.2 單控制器(MSC)模擬 . . . . .	41	5.3 雙控制器(MSC+BAC)模擬 . . . . .	43
. . . 43 第六章 結論與未來工作 6.1 結論 . . . . .	46	6.2 未來工作 . . . . .	47
. . . . . 47 參考文獻 . . . . .	49		

## 參考文獻

- [1]顏豪緯, 陳木松, 黃其泮, " 輻射基底網路應用於CAN匯流排的頻寬分配與訊息排程 ", 第十屆人工智慧與應用研討會, 國立高雄大學, 2005, 高雄。
- [2]顏豪緯, " CAN匯流排即時訊息排程與頻寬分配 ", 大葉大學電機所碩士論文, 中華民國九十四年六月。
- [3]陳傳生, 馮騰榔, 林章豪, 直昇機主旋翼轉速控制系統, 南亞學報第二十五期。
- [4]翟立文, 曾傳蘆, 現場工業網路DeviceNet於資料擷取之應用。
- [5] Farsi, M., Ratcliff, K., and Barbosa, M, " An overview of controller area network, " Computing & Control Engineering Journal Vol. 10(3), P. 113-120, June 1999.
- [6] Robert Bosch, " CAN Specification Version 2.0 ", Bosch, Sep. 1991.
- [7] Lu Yingwei, Narashiman Sundararajan, " Performance Evaluation of a Sequential Minimal Radial Basis Function (RBF) Neural Network Learning Algorithm " . IEEE Transactions on Neural Networks, vol. 9, no. 2, Mar. 1998.
- [8] K. Tindell, A. Burns and A. Wellings, " Analysis of hard real-time communication ", The Journal of Real-Time Systems, 9:147-171, September 1995.
- [9] K.W. Tindell, H. Hansson and A.J. Wellings, " Analyzing real-time communication : Controller Area Network (CAN) ", In Proceedings of 15th IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS ' 94), pages 259-263, San Juan, Puerto Rico, December 1994. IEEE Computer Society.
- [10] L. Almeida, J.A. Fonseca, P. Fonseca, " Flexible Time-Triggered Communication on a Controller Area Network ", In Proceedings of the

Work-In-Progress Session of the 19th IEEE Real-Time Systems Symposium (RTSS ' 98), Madrid, Spain, December 1998. IEEE Computer Society.

[11] M.A. Livani, J. Kaiser, W.Jia, " Scheduling Hard and Soft Real-Time Communication in the Controller Area Network (CAN) " , Control Engineering Practice, Vol.7 Number 12 pp.1515-1523, Dec. 1999.

[12] M.A. Livani and J. Kaiser, " Evaluation of a Hybrid Real-time Bus Scheduling Mechanism for CAN " , Lecture Notes in Computer Science 1586 (Jose Rolim et al. Eds.), pp.425-429, Springer Verlag Berlin, 1999.

[13] M. Livani, and J. Kaiser, " EDF Consensus on CAN bus Access for Dynamic Real-Time Application " , In Proceedings of the 6th International Workshop on Parallel and Distributed Real-Time Systems (WPDRTS ' 98), Orlando, Florida, USA, March 1998.

[14] Uykan, Z., Guzelis, C., Celebi, M.E. and Koivo, H.N, " Analysis of input-output clustering for determining centers of RBFN " IEEE Trans. on Neural Networks, Vol. 11(4), pp. 851-858, July 2000.