

分散式資料融合系統應用於目標追蹤之研究

郭士弘、鍾翼能

E-mail: 9314914@mail.dyu.edu.tw

摘要

在雷達系統中，包含了複雜的外在環境及雜訊干擾的影響，雷達系統所獲得的訊號中，除正確的目標軌跡外，往往會有其他的量測訊號出現，因此雷達追蹤系統的相關技術研發，就變的重要了。在真實的雷達追蹤系統中，目標物常會突然間作變速度運動，那接收的觀測量資料將逐漸誤差變大，最後所估測的運動量資訊，也會產生具巨大誤差。在偵測一個大範圍區域時，如果只使用一個感測器，偵測完整個範圍將會花費很多時間，會導致一些資料遺失；相反的，如果使用多個感測器時，偵測時間將會縮短，資料也會比較完整，所以多個感測器技術才逐漸被拿來應用。分散式感測器系統是，在分區感測器先做目標追蹤處理，再把資料傳送到中心處理器做結合，以降低中心處理器負擔。本篇論文將要探討分散式感測器系統資料結合和目標軌跡之間的相關性，來解決目標判斷的問題，而在最後產生總體的估測值。

關鍵詞：分散式系統；多感測器；資料融合

目錄

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
目錄	vii	圖目錄	ix
. xi	第一章 緒論	1.1.1 研究動機與背景	1.1.2 研究方法與步驟
. 1	1.2 研究文章節大綱	2.1.3 論文節大綱	3
. 3	第二章 卡門濾波器	6.2.1 卡門濾波器	6.2.2
卡門濾波器之線性系統模式	7	2.3 卡門濾波器之數學運算	9
2.5 卡門濾波器之相關特性	12	2.4 卡門濾波器之非線性系統模式	16
2.5 卡門濾波器之相關特性	16	第三章 多目標追蹤與資料相關結合技術	20
3.1 多目標追蹤程序	20	3.1.1 軌跡起始	21
3.1.2 追蹤相互關係	21	3.1.3 軌跡更新	22
3.1.5 軌跡刪除	23	3.1.4 軌跡預估	23
3.2 資料相關結合技術	23	3.2 資料相關結合技術	23
3.3 PDA理論推演	25	3.3 PDA理論推演	25
3.4 JPDA理論推演	26	3.4 JPDA理論推演	31
3.5 One-Step Conditional Maximum Likelihood理論推演	37	第四章 應用適應性程序	40
4.1 簡介	40	4.2 多目標追蹤之數學模式	41
4.3 變速獨追蹤理論與適應性程序	44	第五章 分散式感測器資料融合	49
5.1 簡介	49	5.2 分散式感測器資料融合的理论推導	50
5.2 分散式感測器資料融合的理论推導	50	第六章 電腦模擬與分析	57
6.1 多目標追蹤模擬分析	58	6.1.1 定速度多目標追蹤分析	60
6.1.2 變速度多目標追蹤分析	67	第七章 結論	75
7.1 參考文獻	76	圖目錄 圖2.1 系統動態系統模型及離散卡門濾波器方塊圖	6
圖3.1 多目標追蹤系統的工作流程圖	21	圖3.2 追蹤初始相互關係圖	22
圖3.3 追蹤程序基本流程圖	24	圖3.4 資料相關結合之概念圖	25
圖3.5 多目標資料結合之圖示	32	圖4.1 變速度追蹤理論流程圖	41
圖5.1 分散式多感測器資料融合系統	49	圖6.1 方法一之定速度多目標運動追蹤軌跡	62
圖6.2 方法二之定速度多目標運動追蹤軌跡	62	圖6.3 方法三之定速度多目標運動追蹤軌跡	63
圖6.4 方法四之定速度多目標運動追蹤軌跡	63	圖6.5 方法五之定速度多目標運動追蹤軌跡	64
圖6.6 方法一之定速度多目標追蹤的誤差變化圖	64	圖6.7 方法二之定速度多目標追蹤的誤差變化圖	65
圖6.8 方法三之定速度多目標追蹤的誤差變化圖	65	圖6.9 方法四之定速度多目標追蹤的誤差變化圖	66
圖6.10 方法五之定速度多目標追蹤的誤差變化圖	66	圖6.11 方法一之變速度多目標交叉運動追蹤軌跡	69
圖6.12 方法二之變速度多目標交叉運動追蹤軌跡	69	圖6.13 方法三之變速度多目標交叉運動追蹤軌跡	70
圖6.14 方法四之變速度多目標交叉運動追蹤軌跡	70	圖6.15 方法五之變速度多目標交叉運動追蹤軌跡	71
圖6.16 方法一之變速度多目標追蹤的誤差變化圖	71	圖6.17 方法二之變速度多目標追蹤的誤差變化圖	72
圖6.18 方法三之變速度多目標追蹤的誤差變化圖	72	圖6.19 方法四之變速度多目標追蹤的誤差變化圖	73
圖6.20 方法五之變速度多目標追蹤的誤差變化圖	73	表目錄	

表2.1 DISCRETE-TIME KALMAN FILTER EQUATIONS	15	表6.1 多目標之初始狀態	60
.	60	表6.2 多目標之變速度區間設定	60
.	61	表6.3 多目標追蹤的模擬結果	67
.	67	表6.4 多目標之初始狀態	67
.	67	表6.5 多目標之變速度區間設定	68
.	67	表6.6 多目標追蹤的模擬結果	68

參考文獻

- [1]E. Emre, and J. Seo, " A Unifying Approach to Multi-Target Tracking , " IEEE. Trans. Aerosp. Electron. Syst., Vol. AES-25, pp. 520-528, 1989.
- [2]Chang, K. C., Chong, C.Y., and Bar-Shalom, Y., " Joint Probabilistic Data Association in Distributed Sensor Networks, " IEEE Trans. Automa. Contr., Vol. AC-31, pp. 889-897, Oct. 1986.
- [3]Bullock, T. E., Sangsuk-lam, S., Pietsch, R., and Boudresu, E. J., " Sensor Fusion Applied to System Performance Under Sensor Failures, " Proceedings of SPIE. Vol. 931, Sensor Fusion, 1988.
- [4]S. Blackman, " Multiple Target Tracking With Radar Applications, " Artech House, 1986 [5]Y. Bar-Shalom, and T.E. Formann, " Tracking and Data Association, " Artech House, 1988.
- [6]Y.N. Chung, D.L. Gustafson, and E. Emre, " Extended Solution to Multiple Maneuvering Target Tracking, " IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol. AES-25, pp.876-887,1990.
- [7]Y. Bar-Shalom and T. Edsion, " Sonar Tracking of Multiple Targets Using Joint Probabilistic Data Association, " IEEE Journal of Oceaning Engineering, Vol. OE-8, No.3, 1983.
- [8]S. Kingsley and S. Quegan., " Understand Radar Systems, " McGRAW-HILL book Co.1992.
- [9]A.Farine, and F. A. Studer, " Radar Data Processing, " Research Studies Press Ltd., 1985.
- [10]Byron, Eddle., " Radar Principles, Technology, Applications, " Prentice-Hall Inc. 1993.
- [11]S. Haykin, " Adaptive Filter Theory, " Prentice-Hall Inc.1991.
- [12]Hovanessian, S. A., " Radar System Design and Analysis, " Artech House, Inc., 1984.
- [13]Magarini, M. and Spalvieri, A., " Optimization of decentralized quantizers in rate constrained data fusion systems " , Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2000. Proceedings. IGARSS 2000. IEEE 2000 International , Volume: 3 , 24-28 July 2000 [14]Koval, V., " The competitive sensor fusion algorithm for multi sensorsystems " , Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, International Workshop on., 2001. , 1-4 July 2001 [15]Vershinin, Y.A. and West, M.J., " A new data fusion algorithm based on the continuous-time decentralized Kalman filter " , Target Tracking: Algorithms and Applications (Ref. No. 2001/174), IEE , Volume: 1 , 16-17 Oct. 2001 [16]Vershinin, Y.A., " A data fusion algorithm for multisensor systems " , Information Fusion, 2002. Proceedings of the Fifth International Conference on , Volume: 1 , 8-11 July 2002 [17]Weixian Liu and Yilong Lu and Fu, J.S., " Data fusion of multiradar system by using genetic algorithm " , Aerospace and Electronic Systems, IEEE Transactions on , Volume: 38 , Issue: 2 , April 2002 [18]Yu Xu and Yihui Jin and Yan Zhou, " Several methods of radar data fusion " , Electromagnetic Compatibility, 2002 3rd International Symposium on , 21-24 May 2002 [19]Jae-Jun Kim and Singh, T. and Llinas, J., " Large scale simulation of a distributed target tracking system " , Information Fusion, 2002. Proceedings of the Fifth International Conference on , Volume: 1 , 8-11 July 2002 [20]Benaskeur, A.R., " Consistent fusion of correlated data sources " , IECON 02 [Industrial Electronics Society, IEEE 2002 28th Annual Conference of the] , Volume: 4 , 5-8 Nov. 2002 [21]Guosheng Yang and Feng Zhu and Lihua Dou, " An engineering method for multi-sensor track fusion " , Autonomous Decentralized System, 2002. The 2nd International Workshop on , 6-7 Nov. 2002 [22]McErlean, D. and Narayanan, S., " Distributed detection and tracking in sensor networks " , Signals, Systems and Computers, 2002. Conference Record of the Thirty-Sixth Asilomar Conference on , Volume: 2 , 3-6 Nov. 2002 [23]Mort, N. and Prajitno, P., " A multisensor data fusion-based target tracking system " , Industrial Technology, 2002. IEEE ICIT '02. 2002 IEEE International Conference on , Volume: 1 , 11-14 Dec. 2002 [24]Jie Tian and Jie Chen and Lihua Dou and Yuhe Zhang, " The research of test and evaluation for multisensor data fusion systems " , Intelligent Control and Automation, 2002. Proceedings of the 4th World Congress on , Volume: 3 , 10-14 June 2002 [25]Jin Xue-bo and Sun You-xian, " Optimal fusion estimation covariance of multisensor data fusion on tracking problem " , Control Applications, 2002. Proceedings of the 2002 International Conference on , Volume: 2 , 18-20 Sept. 2002 [26]Xue-bo Jin and You-xian Sun, " Optimal estimation for multisensor data fusion system with correlated measurement noise " , Signal Processing, 2002 6th International Conference on , Volume: 2 , 26-30 Aug. 2002 [27]Chamberland, J.-F. and Veeravalli, V.V., " Decentralized detection in sensor networks " , Signal Processing, IEEE Transactions on [see also Acoustics, Speech, and Signal Processing, IEEE Transactions on] , Volume: 51 , Issue: 2 , Feb. 2003 [28]Khawsuk, W. and Pao, L.Y., " Decorrelated state estimation for distributed tracking using multiple sensors in cluttered environments " , American Control Conference., 2003. Proceedings of the 2003 , Volume: 4 , June 4-6, 2003 29. Huimin Chen and Kirubarajan, T. and Bar-Shalom, Y., " Performance limits of track-to-track fusion versus centralized estimation: theory and application [sensor fusion] " , Aerospace and Electronic Systems, IEEE Transactions on , Volume: 39 , Issue: 2 , April 2003