

雷達系統改良式多模組變速估測之應用

張吉賢、鍾翼能

E-mail: 9605041@mail.dyu.edu.tw

摘要

在這篇論文裡，為了追蹤多模組的變速度目標，發展一個新的追蹤模式。而這演算法則，是用適應性卡門濾波器結合資料融合技術，去作執行運算，也就是使用 1-step conditional maximum likelihood 資料融合技術，配合一系列的卡門濾波器當作其適應性變速度的補償。資料融合和目標變速度問題，也就能同時地被解決。電腦模擬結果指出能順利追蹤多個目標並且也有更好的性能。並且為了驗證這種形態的追蹤形態能被真正地改善，使用幾種追蹤演算法則及許多的飛行狀況去對多目標追蹤做詳細的模擬及發展。電腦模擬結果顯示這種方法是成功的，同時目標物有更好的性能。

關鍵詞：多目標變速度；適應性濾波器；卡門濾波器；1-step conditional maximum likelihood

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 研究動機	1
1.2 追蹤程序之簡介	2	1.3 研究方法	3
1.4 論文章節大綱	5	第二章 卡門濾波器 2.1 雷達系統與卡門濾波器基本簡介	7
2.2 卡門濾波器之系統狀態定義	8	2.3 卡門濾波器之數學導論	10
2.4 卡門濾波器之性質	13	2.5 擴展式卡門濾波器	15
第三章 多目標追蹤與資料相關結合技術 3.1 簡介	20	3.2 多目標追蹤程序	20
3.3 資料相關結合	23	第四章 適應性變速度追蹤理論 4.1 簡介	25
4.2 多目標追蹤系統之整體數學模式	26	4.3 1-Step Conditional Maximum Likelihood法則	29
4.4 變速度偵測及適應性追蹤理論	31	第五章 模擬與分析 5.1 變速度單目標追蹤模擬分析	39
5.2 變速度雙目標追蹤模擬分析	45	5.3 變速度四目標追蹤模擬分析	50
5.4 變速度四目標追蹤模擬分析	50	第六章 結論	56
5.5 變速度四目標追蹤模擬分析	57	參考文獻	57
5.6 變速度四目標追蹤模擬分析	57	圖目錄 圖1.1 研究方法流程圖	5
5.7 變速度四目標追蹤模擬分析	8	圖2.1 卡門濾波器之系統流程圖	8
5.8 變速度四目標追蹤模擬分析	13	圖2.2 卡門濾波器之整體流程圖	13
5.9 變速度四目標追蹤模擬分析	19	圖2.3 卡門濾波器之一步估測狀態流程圖	19
5.10 變速度四目標追蹤模擬分析	21	圖3.1 多目標系統之工作流程圖	21
5.11 變速度四目標追蹤模擬分析	22	圖3.2 追蹤起始時相互關係圖	22
5.12 變速度四目標追蹤模擬分析	23	圖3.3 兩空間接近的軌跡之資料相關結合圖	23
5.13 變速度四目標追蹤模擬分析	37	圖4.1 變速度追蹤適應性濾波器架構	37
5.14 變速度四目標追蹤模擬分析	42	圖5.1 第一種演算法追蹤變速度單目標之位置模擬圖 42	42
5.15 變速度四目標追蹤模擬分析	42	圖5.2 第二種演算法追蹤變速度單目標之位置模擬圖 42	42
5.16 變速度四目標追蹤模擬分析	43	圖5.3 第三種演算法追蹤變速度單目標之位置模擬圖 43	43
5.17 變速度四目標追蹤模擬分析	43	圖5.4 第一種演算法追蹤變速度單目標之誤差圖	43
5.18 變速度四目標追蹤模擬分析	44	圖5.5 第二種演算法追蹤變速度單目標之誤差圖	44
5.19 變速度四目標追蹤模擬分析	44	圖5.6 第三種演算法追蹤變速度單目標之誤差圖	44
5.20 變速度四目標追蹤模擬分析	47	圖5.7 第一種演算法追蹤兩變速度目標之位置模擬圖 47	47
5.21 變速度四目標追蹤模擬分析	47	圖5.8 第二種演算法追蹤兩變速度目標之位置模擬圖 47	47
5.22 變速度四目標追蹤模擬分析	48	圖5.9 第三種演算法追蹤兩變速度目標之位置模擬圖 48	48
5.23 變速度四目標追蹤模擬分析	48	圖5.10 第一種演算法追蹤兩變速度目標之誤差圖	48
5.24 變速度四目標追蹤模擬分析	49	圖5.11 第二種演算法追蹤兩變速度目標之誤差圖	49
5.25 變速度四目標追蹤模擬分析	49	圖5.12 第三種演算法追蹤兩變速度目標之誤差圖	49
5.26 變速度四目標追蹤模擬分析	49	圖5.13 第一種演算法追蹤四變速度目標之位置模擬圖53	53
5.27 變速度四目標追蹤模擬分析	53	圖5.14 第二種演算法追蹤四變速度目標之位置模擬圖53	53
5.28 變速度四目標追蹤模擬分析	54	圖5.15 第三種演算法追蹤四變速度目標之位置模擬圖54	54
5.29 變速度四目標追蹤模擬分析	54	圖5.16 第一種演算法追蹤四變速度目標之誤差圖	54
5.30 變速度四目標追蹤模擬分析	54	圖5.17 第二種演算法追蹤四變速度目標之誤差圖	54
5.31 變速度四目標追蹤模擬分析	55	圖5.18 第三種演算法追蹤四變速度目標之誤差圖	55
5.32 變速度四目標追蹤模擬分析	55	表5.1 變速度單目標之初始運動量資訊	39
5.33 變速度四目標追蹤模擬分析	39	表5.2 變速度單目標之變速度區間設定	39
5.34 變速度四目標追蹤模擬分析	40	表5.3 變速度單目標之模擬結果	40
5.35 變速度四目標追蹤模擬分析	45	表5.4 兩目標之初始運動量資訊	45
5.36 變速度四目標追蹤模擬分析	45	表5.5 兩目標之變速度區間設定	45
5.37 變速度四目標追蹤模擬分析	46	表5.6 追蹤兩目標變速度之模擬結果	46
5.38 變速度四目標追蹤模擬分析	50	表5.7 四目標之初始運動量資訊	50
5.39 變速度四目標追蹤模擬分析	51	表5.8 四目標之變速度區間設定	51
5.40 變速度四目標追蹤模擬分析	51	表5.9 追蹤四目標變速度之模擬結果	51

參考文獻

[1]張吉賢, 劉婉君, 許順棚, 盧科宇, 張鈞閔, 鍾翼能, “雷達系統改良式多模組變速估測之應用,” 2006中華民國航太學會/中華航學會聯

合學術研討會, pp. 157. (08_15-2~08_15-7).

[2]許順棚, 張鈞閔, 周政南, 盧科宇, 張吉賢, 鍾翼能, “改良式資料相關結合技術之研究,” 2006中華民國航太學會/中華民國航學會聯合學術研討會, pp. 150. s(08_08-2~08_08-6).

[3]盧科宇, 胡國昌, 許順棚, 張鈞閔, 張吉賢, 鍾翼能, “雷達追蹤系統變速度估測研究,” 2006中華民國航太學會/中華民國航學會聯合學術研討會, pp. 158. (08_16-1~08_16-6).

[4]Wan-Chun Liu, Pao-Hua Chou, Shu-Wang Lee, and Yi-Nung Chung, “A Multiple Sensor Data Fusion-Based Tracking System,” Cross strait tri-regional radio science & wireless technology conference 2006, pp. 252-255.

[5]李明諒, 游志忠, 陳建銓, 鄭凱仁, 鍾翼能, “雷達變速目標追蹤系統設計,” 2006海峽兩岸三地無線科技研討會, pp. 334-337.

[6]Hsin-Ta Chen, Pao-Hua Chou, Szu-Tsung Chen, Feng-Pin Chuo, and Yi-Nung Chung, “An Dynamic Estimator for Radar Target Tracking,” Dept. of Electrical Engineering, Da-Yeh Univ. ICSS 2005.

[7]Yi-nung Chung, Hsin-ta Chen, Pao-hua Chou, and Feng-pin Chuo, “Maneuvering Signal Detection and Estimation Algorithm,” International Conference on Computer, Communication and Control Technologies CCCT '03, Vol. , pp. 263-268.

[8]Y.N. Chung, S.D. Chen, C.C. Hu, P.H. Chou, Y.L. Lee, M.R. Yang, and T.C. Hsu, “An Improved Multi-Target Tracking Algorithm,” 2003 Conference of Automatic Control, pp. 1399-1404.

[9]陳信達, 周政南, 廖瑞崇, 鍾翼能, 2002, “雷達系統追蹤效能分析,” 2002中華民國自動控自研討會, TP086.

[10]鍾翼能, 余俊慶, 陳信吉, 陳信達, 周政男, 2001, “雷達系統取樣間隔效能分析,” 2001年兩岸三地無線科技研討會, pp. 335-340.

[11]P. D. Hanlon, and P. S. Maybeck, “Interrelation Ship of Single-Filter and Multiple-Model Adaptive Algorithms,” IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol. AES-34, pp. 934-946, 1998.

[12]E. Conte, M. Lops, and G. Ricci, “Adaptive Detection Schemes in Compound-Gaussian Clutter,” IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol. AES-34, pp. 1058-1069, 1998.

[13]R. L. Popp, K. R. Pattipati, Y. B. Shalom, and M. Ysddanapudi, “Para- llezization of a Multiple Tracking Algorithm with Superlinear Speedups,” IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol. AES-33, pp. 281-290, 1997.

[14]K. Mehrotra, and P. R. Mahapatra, “A Jerk Model for Tracking Highly Maneuvering Targets,” IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol. AES-33, pp. 1094-1106, 1997.

[15]D. J. Kershaw, and R. J. Evans, “Waveform Selective Proba- bilistic Data Association,” IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol. AES-33, pp. 1180-1189, 1997.

[16]P. D. Hanlon, and P. S. Maybeck, “Interrelationship of Single- Filter and Multiple-Model Adaptive Algorithms,” IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol. AES-34, pp. 934-947, 1998.

[17]S. T. Park, and J. G. Lee, “Design of a Practical Tracking Algorithm with Radar Measurements,” IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol. AES-34, pp. 1337-1345, 1998.

[18]E. Mazar, J. Dayan, A. Averbuch, and Y. B. Shalom, “Interacting Multiple Model Methods in Target Tracking: A Survey,” IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol. AES-34, pp. 103-124, 1998.

[19]R. E. Bethel, and G. J. Paras, “A PDF Multisensor Multitarget Tracker,” IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol. AES-34, pp. 153-169, 1998.

[20]H. Lee, and I. J. Tahk, “Generalized Input-Estimation Technique for Tracking Maneuvering Targets,” IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol. AES-35, pp. 1388-1403, 1999.

[21]P. Swerling, “Radar Probability of Detection for Some Additional Fluctuating Target Cases,” IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol. AES-33, pp. 698-709, 1997.