

應用多偵測器系統於雷達追蹤之研究

陳政斌、鍾翼能

E-mail: 9314917@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

In the multi-target tracking systems, there are many disturbances from the outside environments to influence the estimated correctness. Moreover, when radar systems detect a large area and only use single sensor, it needs longer sampling interval to execute the tracking process and it may lost some data. Therefore, it is important to design a new structure of the radar systems to enhance the system performance. In this thesis, a multiple sensor fusion algorithm is proposed to improve the tracking capability. This improved filter constructs of the Kalman filter and the adaptive procedure, and integrates some related techniques included one-step conditional maximum likelihood, recursive computation method, and multi-observation. By this way, we can diminish the errors resulted from producing maneuvering targets, then, the systems will get the better tracking results. Keywords: Radar systems, multiple sensor fusion algorithm, multi-observation.

Keywords : 雷達追蹤系統 ; 資料融合 ; 多偵測器系統

Table of Contents

目錄封面內頁簽名頁授權書	iii	中文摘要	iii							
iv	英文摘要	v	誌謝	vi	目錄	vi				
vii	圖目錄	ix	表目錄	ix						
x	第一章 緒論	1	1.1 研究動機	1						
1.1.2	研究背景及目的	1	1.1.3	研究方法	3					
第二章	雷達追蹤程序	4	2.1	雷達系統簡介	4	2.2	基本原理	4		
5.2.3	雷達分類	6	2.4	追蹤雷達的基本架構	6					
9.2.5	目標偵測與追蹤	10	2.6	雷達導引飛彈簡介	11					
第三章	最佳濾波器理論	15	3.1	卡門濾波器簡介	15	3.2	卡門濾波器之系統模式定義	15		
15.3.3	卡門濾波器之推導	18	3.4	擴展型卡門濾波器	18					
20	第四章 多感測器追蹤系統	24	4.1	系統數學模型	24					
24.4.2	數學演算架構	25	4.3	資料相關結合技術	27	4.4	變速度目標追蹤架構	30		
30	第五章 多目標追蹤模擬分析	34	5.1	四個目標追蹤模擬分析	34					
40	第六章 結論	46		參考文獻	46					
47	圖目錄	9	圖2.1	基本的雷達追蹤系統架構圖	9	圖2.2	追蹤起始之相互關係圖	10		
10	圖3.1	卡門濾波器之系統方塊圖	15	圖4.1	資料相關結合之概念圖	27	圖5.1	三目標之追蹤軌跡圖, 定速度	36	
27	圖5.1	三目標之追蹤軌跡圖, 定速度	36	圖5.2	三目標之位置誤差與速度誤差圖, 定速度	36	圖5.3	三多目標之追蹤軌跡圖, 變速度	37	
36	圖5.3	三多目標之追蹤軌跡圖, 變速度	37	圖5.4	三多目標之位置誤差與速度誤差圖, 變速度	37	圖5.5	三多目標之追蹤軌跡圖, 定速度	38	
38	圖5.5	三多目標之追蹤軌跡圖, 定速度	38	圖5.6	三目標之位置誤差與速度誤差圖, 定速度	38	圖5.7	三目標之追蹤軌跡圖, 變速度	39	
39	圖5.7	三目標之追蹤軌跡圖, 變速度	39	圖5.8	三目標之位置誤差與速度誤差圖, 變速度	39	圖5.9	四目標之追蹤軌跡圖, 定速度	42	
42	圖5.9	四目標之追蹤軌跡圖, 定速度	42	圖5.10	四目標之位置誤差與速度誤差圖, 定速度	42	圖5.11	四目標之追蹤軌跡圖, 變速度	43	
43	圖5.11	四目標之追蹤軌跡圖, 變速度	43	圖5.12	四多目標之位置誤差與速度誤差圖, 變速度	43	圖5.13	四目標之追蹤軌跡圖, 定速度	44	
44	圖5.13	四目標之追蹤軌跡圖, 定速度	44	圖5.14	四目標之位置誤差與速度誤差圖, 定速度	44	圖5.15	四目標之追蹤軌跡圖, 變速度	45	
45	圖5.15	四目標之追蹤軌跡圖, 變速度	45	圖5.16	四目標之位置誤差與速度誤差圖, 變速度	45	表目錄	表5.1	多目標之初始狀態	35
35	表5.1	多目標之初始狀態	35	表5.2	多目標之變速度區間設定	34	表5.3	一般擴展式卡門濾波器估測系統對多目標追蹤的模擬結果	35	
35	表5.2	多目標之變速度區間設定	34	表5.4	適應性一般擴展式卡門濾波器估測系統對多目標追蹤的模擬結果	35	表5.5	多目標之初始狀態	40	
40	表5.5	多目標之初始狀態	40	表5.6	多目標之變速度區間設定	41	表5.6	多目標之變速度區間設定	41	
41	表5.6	多目標之變速度區間設定	41	表5.7	一般擴展式卡門濾波器估測系統對多目標追蹤的模擬結果	41	表5.7	一般擴展式卡門濾波器估測系統對多目標追蹤的模擬結果	41	
41	表5.7	一般擴展式卡門濾波器估測系統對多目標追蹤的模擬結果	41	表5.8	適應性一般擴展式卡門濾波器估測系統對多目標追蹤的模擬結果	41	表5.8	適應性一般擴展式卡門濾波器估測系統對多目標追蹤的模擬結果	41	

REFERENCES

- [1] Y. Bar-Shalom and T.E. Fortmann, "Tracking Data and Association", Mathematics in Science and Engineering, Vol.179,1988.
- [2] K.C. Chang, C.Y. Chong, and Y. Bar-Shalom, "Joint Probabilistic Data and Association Distributed Sensor Networks", IEEE Trans. Auto-ma.Contr.,Vol. AC-31, pp.889-897, Oct. 1986.
- [3] Y. Bar-Shalom and T. Edison, "Sonar Tracking of Multiple Targets Using Joint Probabilistic Data Association", IEEE Journal of Oceanic Engineering, Vol. OE-8, No 3 July 1983.
- [4] Y. Bar-Shalom and T.E. Fortmann, "Tracking and Data Association", Academic Press, INC.1989.
- [5] S.S. Blackman, "Multiple-Target Tracking With Radar Applications", pp.109-111,1986.
- [6] Y.N. Chung and 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] E. Emre, and J. Seo, "A Unifying Approach to Multi-Target Tracking", IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst., Vol AES-5, pp.520-528,1989.
- [8] Y.N. Chung and M.T. Lin, "A Multi-Target Tracking Algorithm Using Variable Sampling Rate", J. of Control.Vol.3, No.1, PP.33-41,1995.
- [9] Y.N.Chung and Joy Chen, "Applying Both Kinematic and Attribute Information for A Target Tracking Algorithm", J. of Control. Vol.5, No.3, P.P.203-209,1997.
- [10] P. Swerling, "Radar Probability of Detection for Some Additional Fluctuating Target Cases", IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol AES-33, pp.698-709,1997.
- [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. Bar-Shalom & M. Ysddanapudi, "Parallelization of a Multiple Tracking Algorithm with Superlinear Speedups", IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol AES-33, pp.281-290,1997.
- [14] D. J. Kershaw & R. J. Evans, "Waveform Selective Probabilistic Data Association", IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol AES-33, pp.1180-1189,1997.
- [15] P. D. Hanlon & P. S. Maybeck, "Interrelationship of Single-Filter and Multiple-Model Adaptive Algorithms", IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol AES-34, pp.934-947,1998.
- [16] S-T. Park & J. G. Lee, "Design of a Practical Tracking Algorithm with Radar Measurements", IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol AES-34, pp.1337-1345,1998.
- [17] E. Mazor, J. Dayan, A. Averbuch & Y. Bar-Shalom, "Interacting Multiple Model Methods in Target Tracking: A Survey", IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol AES-34, pp.103-124,1998.
- [18] R. E. Bethel & G. J. Paras, "A PDF Multisensor Multitarget Tracker", IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol AES-34, pp.153-169,1998.
- [19] H. Lee & I-J Tahk, "Generalized Input-Estimation Technique for Tracking Maneuvering Targets", IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol AES-35, pp.1388-1403,1999.
- [20] K. A. Fisher & P. S. Maybeck, "Multiple Adaptive Estimation with Filter Spawning", IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol.38, No.3, pp.755-768,2002.
- [21] N. Okello & B. Ristic, "Maximum Likelihood Registration for Multiple Dissimilar Sensors", IEEE Trans. Aerosp. Electron.Syst.Vol.39, No.3, pp.1074-1083,2003.