

The Research of Moving Target Indicator for Radar Systems

黃皓維、鍾翼能

E-mail: 9507388@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

Radar systems play an important role in the applications of both civil and defense systems. Their major tasks are detecting and tracking targets. One moving target indicator is developed in this thesis. The MTI will remove the clutter and detect the moving target effectively. Moreover, the applications of kalman filter and radar tracking system for the moving target tracking. In order to prove this algorithm, a simulation program using Mablabs is conducted also.

Keywords : Moving target Indicator ; Kalman filter ; target tracking

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書	iii	中文摘要	iii
. iv 英文摘要	iv	v 誌謝	v
. vi 目錄	vi	vii 圖目錄	vii
. ix 表目錄	ix	xii 第一章	xii
章 諸論 1.1 前言	1	1.2 研究方法	2
1.3 論文架構	2	第二章 卡門濾波器 2.1 卡門濾波器	2
. 3 2.2 數學模型	3 4 2.3 卡門濾波器之數學運算	6
2.4 擴展型卡門濾波器	8	2.5 卡門濾波器之性質	11
資料相關結合技術 3.1 前言	14	3.2 JPDA 資料相關結合技術	14
. 15 3.3 One-Step Conditional Maximum Likelihood 理論推演	20	第四章 雷	20
達移動目標指示器 4.1 前言	23	4.2 移動目標指示器	23
. 23 4.3 適應性程序	26	第五章 模擬與分析 5.1 變速度單一目標追蹤模擬分析	26
. 32 5.2 追蹤兩平行變速度目標	40	5.3 追蹤兩交越之變速度目標	40
. 47 5.4 追蹤四個變速度目標	54	第六章 結論	62
. 62 參考文獻	63	圖目錄 圖3.1 資料相關結合之概念圖	63
. 14 圖3.2 多目標資料結合之圖示	16	圖4.1 雷達追蹤架構方塊圖	16
. 23 圖4.2 MTI 流程方塊圖	24	圖4.3 MTI 雷達訊號	24
傳運器	25	圖4.4 (a) 三步脈波消除器 (b) 多步脈波消除器	25
. 26 圖5.1 第一種演算法追蹤變速度單一目標之位置模擬圖	35	圖5.2 第二種演算法追蹤變速度單一目標之位置模	35
擬圖 35 圖5.3 第三種演算法追蹤變速度單一目標之位置模擬圖	36	圖5.4 第一種演算法追蹤變速度單一目標之	36
位置誤差 36 圖5.5 第二種演算法追蹤變速度單一目標之位置誤差	37	圖5.6 第三種演算法追蹤變速度單一	37
目標之位置誤差 37 圖5.7 第一種演算法追蹤變速度單一目標之速度誤差	38	圖5.8 第二種演算法追蹤變速	38
度單一目標之速度誤差 38 圖5.8 第三種演算法追蹤變速度單一目標之速度誤差	39	圖5.10 第一種演算法追	39
蹤兩平行變速度目標之位置模擬圖 42 圖5.11 第二種演算法追蹤兩平行變速度目標之位置模擬圖	42	圖5.12 第三	42
種演算法追蹤兩平行變速度目標之位置模擬圖 43 圖5.13 第一種演算法追蹤兩平行變速度目標之位置誤差	43	圖5.14 第二種演算法追蹤兩平行變速度目標之位置誤差	44
. 44 圖5.15 第三種演算法追蹤兩平行變速度目標之位置誤差	44	圖5.16 第一種演算法追蹤兩平行變速度目標之速度誤差	45
. 45 圖5.17 第二種演算法追蹤兩平行變速度目標之速度	45	誤差 45 圖5.18 第三種演算法追蹤兩平行變速度目標之速度誤差	46
. 46 圖5.19 第一種演算法追蹤兩交越變速度目	46	標之位置模擬 49 圖5.20 第二種演算法追蹤兩交越變速度目標之位置模擬	49
. 49 圖5.21 第三種演算法追蹤兩交	49	越變速度目標之位置模擬 50 圖5.22 第一種演算法追蹤兩交越變速度目標之位置誤差	50
. 50 圖5.23 第二種演算法追	50	蹤兩交越變速度目標之位置誤差 51 圖5.24 第三種演算法追蹤兩交越變速度目標之位置誤差	51
. 51 圖5.25 第一	51	種演算法追蹤兩交越變速度目標之速度誤差 52 圖5.26 第二種演算法追蹤兩交越變速度目標之速度誤差	52
. 52 圖5.27 第三種演算法追蹤兩交越變速度目標之速度誤差	53	圖5.28 第一種演算法追蹤四個變速度目標之位置模擬圖	57
. 57 圖5.29 第二種演算法追蹤四個變速度目標之位置模擬圖	57	圖5.30 第三種演算法追蹤四個變速度目標之位置模	57
擬圖 58 圖5.31 第一種演算法追蹤四個變速度目標之位置誤差	58	圖5.32 第二種演算法追蹤四個變速度目標	58
之位置誤差 59 圖5.33 第三種演算法追蹤四個變速度目標之位置誤差	59	圖5.34 第一種演算法追蹤四個變	59

速度目標之速度誤差	60	圖5.35第二種演算法追蹤四個變速度目標之速度誤差	60	圖5.36第三種演算法追蹤四個變速度目標之速度誤差	61
表目錄	表5.1	變速度單一目標之初始運動量資訊	32	表5.2	變速度單一目標之變速度區間設定
	33	表5.3	變速度單一目標之模擬結果		
		表5.4	兩平行目標之初始運動量資訊	40	表5.5
		表5.5	兩平行目標之變速度區間設定		
		表5.6	追蹤兩平行目標變速度之模擬結果	41	表5.7
		表5.7	兩交越目標之初始運動量資訊		
		表5.8	兩交越目標之變速度區間設定	47	表5.9
		表5.9	兩交越目標之模擬結果		
		表5.10	四個目標之初始運動量資訊	54	表5.11
		表5.11	四個目標之變速度區間設定	55	表5.12
		表5.12	四個目標不同飛行模式模擬結果		56

REFERENCES

- [1] 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.
- [2] Y. Bar-Shalom and T.E. Fortmann, "Tracking and Data Association," Academic Press, INC. 1989.
- [3] C.B. Chang and J.A. Tabaczynski, "Application of State Estimation to Target Tracking," IEEE Trans.Vol.AC-29, No 2, February, 1984.
- [4] E. Emre, and J. Seo," A Unifying Approach to Multi-Target Tracking," IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst., Vol AES-25, pp.520-528, 1989.
- [5] P. Swerling, "Radar Probability of Detection for Some Additional Fluctuating Target Cases," IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst., Vol. AES-33, pp.698-709, 1997.
- [6] 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.
- [7] D.J.Kershaw & R.J.Evans, "Waveform Selective Probabilistic Data Association," IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol AES-33, pp.1180-1189, 1997.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] N.Okello & B.Ristic, "Maximum Likelihood Registration for Multiple Dissimilar Sensors," IEEE Trans. Aerosp. Electron.Syst.Vol.39, No.3, pp.1074-1083, 2003.