

# 應用類神經網路於雷達系統之研究

蘇進東、鍾翼能

E-mail: 9507639@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

多目標追蹤在雷達系統中扮演著非常重要的角色，雷達系統應用此追蹤系統之後，可將目標形成軌道，並隨時掌控目標之所有資訊，本論文應用一類神經網路架構於多目標追蹤系統，同時採用適應性程序，用以追蹤變速目標，因此在多目標追蹤系統中，資料相關結合及變速目標之追蹤可應用此架構，並同時解決此二問題。本論文亦應用Matlab去模擬此運算架構，其結果可以驗證其可行性及其效能性。

關鍵詞：多目標追蹤架構；資料相關結合；類神經網路

## 目錄

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	v
vi 目錄	vii
vii 圖目錄	vii
ix 表目錄	ix
xi 第一章 緒論 1.1研究動機	1
1.1.2研究背景及目的	1
1.1.3論文章節	1
2 第二章 雷達系統介紹 2.1前言	2
3 2.2雷達基本架構	3
3 2.3雷達基本方塊圖	3
5 2.3.1雷達天線	5
7 2.4現代雷達技術	7
9 2.5雷達原理與演進	9
11 2.6拋物面雷達於平面陣列雷達之比較	11
13 第三章 卡門濾波器 3.1目標動態系統	13
16 3.2卡門濾波器數學架構	16
17 3.3擴展式卡門濾波器	17
19 第四章 類神經網路追蹤程序 4.1數學模型	19
21 4.2類神經網路模型	21
21 4.3適應程序	21
26 第五章 電腦模擬分析與討論 5.1單目標追蹤模擬分析	26
31 5.2雙目標追蹤模擬分析	31
40 第六章 結論	40
50 參考文獻	50
51 圖目錄 圖2.1 雷達系統方塊圖	51
4 圖2.2 資料處理方塊圖	4
5 圖2.3雷達基本方塊圖	5
6 圖4.1目標物及量測值之關係圖	6
22 圖4.2 標題8×3之目標與量測值之關係圖	22
26 圖5.1 方法一之定速度單目標追蹤軌跡	26
33 圖5.2 方法二之定速度單目標追蹤軌跡	33
34 圖5.3 方法三之定速度單目標追蹤軌跡	34
34 圖5.4 方法一之定速度單目標追蹤的誤差	34
35 圖5.5 方法二之定速度單目標追蹤的誤差	35
35 圖5.6 方法三之定速度單目標追蹤的誤差	35
37 圖5.7 方法一之變速度單目標追蹤軌跡	37
37 圖5.8 方法二之變速度單目標追蹤軌跡	37
38 圖5.9 方法三之變速度單目標追蹤軌跡	38
38 圖5.10 方法一之變速度單目標追蹤的誤差	38
38 圖5.11 方法二之變速度單目標追蹤的誤差	38
39 圖5.12 方法三之變速度單目標追蹤的誤差	39
39 圖5.13 方法一之定速度雙目標追蹤軌跡	39
42 圖5.14 方法二之定速度雙目標追蹤軌跡	42
42 圖5.15 方法三之定速度雙目標追蹤軌跡	42
43 圖5.16 方法一之定速度雙目標追蹤的誤差	43
43 圖5.17 方法二之定速度雙目標追蹤的誤差	43
44 圖5.18 方法三之定速度雙目標追蹤的誤差	44
47 圖5.19 方法一之變速度雙目標交叉運動追蹤軌跡	47
47 圖5.20 方法二之變速度雙目標交叉運動追蹤軌跡	47
48 圖5.21 方法三之變速度雙目標交叉運動追蹤軌跡	48
48 圖5.22 方法一之變速度雙目標追蹤的誤差	48
48 圖5.23 方法二之變速度雙目標追蹤的誤差	48
49 圖5.24 方法三之變速度雙目標追蹤的誤差	49
31 表5.1 標題單目標之初始狀態	31
32 表5.2 標題單目標追蹤的模擬結果	32
36 表5.3 標題單目標之變速度區間設定	36
36 表5.4 標題單目標追蹤的模擬結果	36
40 表5.5 標題雙目標之初始狀態	40
40 表5.6 標題雙目標追蹤的模擬結果	40
41 表5.7 標題雙目標之初始狀態	41
45 表5.8 標題雙目標之變速度區間設定	45
45 表5.9 標題雙目標追蹤的模擬結果	45
46	46

## 參考文獻

參考文獻 1. P.C. Chung, C.T. Tsai, E.L. Chen and Y.N. Sun, "Polygonal Approximation Using A Competitive Hopfield Neural Network," Pattern Recognition, Vol. 27, No. 11, pp.1505-1512, 1994. 2. Chein-Chen Lee, Pau-Choo Chung, H.M Tsai, "Identifying Multiple Abdominal Organs from CT Image Series Using a Multimodule Contextual Neural Network and Spatial Fuzzy Rules," IEEE Trans. on Information Technology in BioMedicine, Vol. 7, No.8, pp.208-217, Sept.2003. 3. Chuan-Yu Chang and Pau-Choo Chung, "Medical Image Segmentation Using a Contextual-Constraint Based Hopfield Neural Cube," Image and Vision Computing, Vol. 19, pp.669-678, 2001. 4. Y. Bar-Shalom, and T.E. Formann, "Tracking and Data Association," Artech House, 1988. 5. K.C. Chang, C.Y. Chong, and Y. Bar-Shalom, "Joint Probabilistic Data and Association Distributed Sensor Networks" IEEE Trans. Automa. Contr., Vol. AC-31, P.p.889- 897, 1986. 6. 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. 7. Y. Bar-Shalom and T.E. Fortmann, "Tracking and Data Association," Academic Press ,Inc., 1989. 8. 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, P.p.876-887, 1990. 9. E. Emre, and J. Seo, "A Unifying Approach to Multi-Target Tracking," IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst., Vol. AES-25, pp.520-528, 1989. 10. Y.N. Chung and Joy Chen, "Applying Both Kinematic and Attribute Information for A Target Tracking Algorithm," J. of Control Syst. And Technology, Vol.5, No.3, P.p.203-209, 1997. 11. P.Swerling , "Radar Probability of Detection for Some Additional Fluctuating Target Cases ,"IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol AES-33,pp.698-709,1997. 12. 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. 13. 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. 14. 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.281-290,1997.3 15. D.J. Kershaw and R.J. Evans, "Waveform Selective Probabilistic Data Association," IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst., Vol. AES-33, pp.1180-1189,1997. 16. 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. 17. 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. 18. 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. 19. H.Lee and I-J Tahk, " Generalized Input-Estimation Technique for Tracking Maneuvering Targets," IEEE Trans. Aerosp. 20. Electron. Syst. Vol AES-35, P.p.1388-1403, 1999.K.A. Fisher and 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 and B. Ristic, "Maximum Likelihood Registration for Multiple Dissimilar Sensors," IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst., Vol. 39, No.3, pp.1074-1083, 2003. 22. M. Efe and D.P. Atherton, " Maneuvering Targets Tracking Using Adaptive Turn Rate Models in The Interacting Multiple Model," 35th IEEE Conf. on Decision and Control, P.p.3151- 3156, 1996. 23. K. Mehrotra and P.R. Mahapatra, " A Jerk Model for Tracking Highly Maneuvering Targets," IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst. Vol. AES-33, P.p.1094-1106, 1997.