

應用競爭式類神經網路於適應性變速度追蹤之研究

陳兆芸、鍾翼能

E-mail: 9507386@mail.dyu.edu.tw

摘要

在雷達多目標追蹤系統中，如何能有效地掌握目標的運動狀態將是一大重要的課題。而其中又以資料相關結合技術 (Data Association Technology)、變加速度 (Maneuvering) 之偵測與修正系統參數的數學運算程序為決定追蹤效果與精確度之最主要的關鍵。資料相關結合技術在雷達多目標追蹤系統中是一個重要的法則。在應用資料相關結合技術後，它可發現雷達量測值和存在之軌道間的關係，一個新的資料相關結合技術主要研究在於競爭式類神經網路(Competitive Hopfield Neural Networks)，它也可應用致多目標追蹤系統解決資料相關結合與目標追蹤之問題。此方法為雷達量測值與存在目標軌道之間的配對。它可實現一個總體的最佳考慮因素。本論文也將提出以 "1-Step Conditional Maximum Likelihood" 的資料相關結合技術，結合擴展式卡門濾波器(Extended Kalman Filter)與適應程序的技術，針對變速度運動目標，做一適應結構的研究。

關鍵詞：資料相關結合技術，競爭式類神經網路，擴展式卡門濾波器

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
v 誌謝	vii
vi 目錄	vii
vii 圖目錄	x
x 表目錄	xii
xii 第一章 緒論 1.1 研究動機	1
1.2 研究方法	2
2 第二章 卡門濾波器 2.1 簡介	4
2.2 卡門濾波器之系統狀態模式	7
2.3 卡門濾波器之性質	10
2.4 卡門濾波器之數學推導	12
2.5 擴展式卡門濾波器	17
3 第三章 類神經網路 3.1 前言	17
3.2 神經元模型	20
3.3 網路結構	22
3.4 循環網路	24
3.5 離散型Hopfield 網路	27
4 第四章 資料相關結合技術 4.1 前言	27
4.2 多目標追蹤程序	27
4.2.1 追蹤起始	28
4.2.2 追蹤更新	29
4.2.3 軌跡刪除	31
4.3 資料相關結合	32
4.3.1 Gating理論	32
4.3.2 競爭式Hopfield 網路演算法	35
4.3.3 1-Step Conditional Maximum Likelihood	38
5 第五章 變速度理論與適應性程序 5.1 前言	41
5.2 多目標追蹤系統之數學模式的建立	45
5.3 變速度追蹤理論	49
5.3.1 變速度單一目標追蹤模擬分析	51
5.3.2 變速度雙目標追蹤模擬分析	55
5.3.3 變速度四目標追蹤模擬分析	59
6 第六章 電腦模擬與分析 6.1 前言	65
6.2 變速度單一目標追蹤模擬分析	66
6.3 變速度雙目標追蹤模擬分析	66
6.4 變速度四目標追蹤模擬分析	66
7 第七章 結論	66
參考文獻	66
圖目錄 圖2.1 卡門濾波器之系統流程圖	4
圖2.2 卡門濾波器之整體流程圖	9
圖2.3 卡門濾波器之一步估測狀態流程圖	16
圖3.1 神經元的架構	18
圖3.2 個神經元組成的層	21
圖3.3 循環網路	23
圖3.4 延時方塊	23
圖3.5 Hopfield 網路結構	24
圖4.1 多目標系統之工作流程圖	28
圖4.2 追蹤初始相互關係判別圖	28
圖4.3 多目標追蹤之幾何圖形	30
圖4.4 追蹤程序之基本流程圖	32
圖4.5 目標物與量測值關係之Gates示意圖	33
圖4.6 目標軌跡與量測值示意圖	35
圖5.1 變速度追蹤理論流程圖	42
圖6.1 演算法一的單一目標軌跡圖	52
圖6.2 演算法一的單一目標追蹤圖	52
圖6.3 演算法一的單一目標誤差圖	53
圖6.4 演算法二的單一目標軌跡圖	53
圖6.5 演算法二的單一目標追蹤圖	54
圖6.6 演算法二的單一目標誤差圖	54
圖6.7 演算法一的雙目標軌跡圖	56
圖6.8 演算法一的雙目標追蹤圖	56
圖6.9 演算法一的雙目標誤差圖	57
圖6.10 演算法二的雙目	

標軌跡圖	57	圖6.11 演算法二的雙目標追蹤圖	58	圖6.12 演算法二
的雙目標誤差圖	58	圖6.13 演算法一的四目標軌跡圖	60	圖6.14
演算法一的四目標追蹤圖	61	圖6.15 演算法一的四目標誤差圖	61	
圖6.16 演算法二的四目標軌跡圖	62	圖6.17 演算法二的四目標追蹤圖		
.	62	圖6.18 演算法二的四目標誤差圖	63	表目錄
.	51	表6.1 單一目標運動量之初始值		
差之結果比較	55	表6.2 單一目標之變速度區間設定	51	表6.3 演算法一和演算法二的誤
度區間設定	55	表6.4 雙目標運動量之初始值	55	表6.5 雙目標之變速
圖6.16 演算法二的四目標軌跡圖	62	表6.6 演算法一和演算法二的誤差之結果比較	59	表6.7 四
.	62	表6.8 四目標之變速度區間設定		
.	60	表6.9 演算法一和演算法二四目標的誤差之結果比較	63	

參考文獻

參考文獻 [1] Multiple Target Tracking With Radar Applications, S. Blackman, Artech House, 1986.

[2] Tracking and Data Association, Y. Bar-Shalom, and T.E. Formann, Artech House, 1988.

[3] 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.

[4] Y.N. Chung and Y.N. Hu, " A Decentralized Estimation Approach for Target Tracking Problems, " Journal of Control Systems and Technology, Vol. 1, No. 4, 1993.

[5] 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.

[6] S. Kingsley and S. Quegan., " Understand Radar Systems, " McGRAW-HILL book Co.1992.

[7] E. Emre, and J. Seo, " A Unifying Approach to Multi-Target Tracking , " IEEE. Trans. Aerosp. Electron. Syst., Vol. AES-25, pp. 520-528, 1989.

[8] R.A. Singer, " Estimating Optimal Tracking Filter Performance for Manned Maneuvering Targets, " IEEE Trans. On Aerosp. and Electron. Syst., Vol. AES-5, pp. 473-483, July 1970.

[9] Bar-Shalom, Y. , " Tracking Methods in a Multi-Target Environment, " IEEE Trans. Automa. Contr. , Vol., AC-23, pp. 618-626, Aug.1978.

[10] Stein, J. J. , and S.S. Blackman , " Generalized Correlation of Multi-Target Tracking Data, " IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems, AES-II, Nov. 1975, pp. 1207-1217.

[11] Sea, R. G., " Optimal Correlation of Sensor Data with Tracks in Surveillance Systems, " Proceeding of Sixth International Conference on Systems Sciences, Jan. 9-11, 1973, Honolulu, HI, pp.424-426.

[12] Fortmann, T. E., and S. Baron, " Problems in Multi-Target Sonar Tracking, " Proceeding of the 1978 IEEE Conference on Decision and Control, San Diego., CA, Jan. 1979, pp.1182-1188.

[13] 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.

[14] Bullock, T. E., Sangsuk-Iam, S., Pietsch, R., and Boudresu, E. J., " Sensor Fusion Applied to System Performance Under Sensor Failures, " Proceedings of SPIE. Vol. 931, Sensor Fusion, 1988.

[15] Reid, D. B., " An Algorithm for Tracking Multiple Targets, " IEEE Trans. Automa. Contr., Vol. AC-24, pp. 843-854, Dec. 1979.

[16] R. A. Singer, and K.W. Behnke, " Real-Time Tracking Filter Evaluation and Selection for Tactical Applications, " IEEE Trans. on Aerosp. and Electron. Sys., Vol. AES-7, No.1, pp. 100-110, March 1970.

[17] Optimal Filtering, B.D.O. Anderson , and J.B. Moore, Prentice Hall Inc., 1979.

[18] Radar Data Processing, A.Farine, and F. A. Studer, Research Studies Press Ltd., 1985.

[19] Radar Principles, Technology, Applications, Byron, Eddle, Prentice-Hall Inc. 1993.

[20] Adaptive Filter Theory, S. Haykin, Prentice-Hall Inc.1991.

[21] Radar System Design and Analysis, Hovanessian, S. A., Artech House, Inc., 1984.

[22] Pau-Choo Chung,Ching-Tsong Tsai,E-Ling Chen and Yung-Nien Sun " Polygonal Approximation Using A Competitive Hopfield Neural Network " Patten Recognition, Vol.27,No.11, pp,1505-1215,1994.

[23] Neural Networks Algorithms, Applications, and Programming Techniques James A. Freman/David M.Skapora.Addison Wesley.

[24] Neural Network Design Martin T.hagan, Howard B.Demuth, Mark Beale THOMSON.