

衛星雲圖之辨識與處理

王建宏、劉仁俊

E-mail: 8809531@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究針對衛星雲圖中雲之辨識與分類技術加以改進，以獲得較佳之結果。首先我們從 大小的原始衛星雲圖中擷取出 的區域影像方塊。雲的辨識處理是集中在這個區域範圍內。特徵擷取的過程是將影像切割成 的小區域來進行。我們採用SVD和DCT的方法來觀察該區域的紋理組織，之後將此特徵饋入自組織映射神經網路分類器進行非監督式分類處理，所得的分類結果經由決策器以判斷該區域是屬於雲或背景。由於前面的處理結果，知道所辨識出來的雲團會有方塊效應，因此，須利用高階相關法的邊緣偵測，移除雲邊緣方塊中的背景部分，並保留雲的部分。這個過程稱為平滑處理，目的是為了使雲團清楚的呈現出來。模擬結果顯示出本研究的有效性，並獲得較佳之成果。

關鍵詞：奇異值分解轉換；離散餘弦轉換；特徵擷取；自組織映射神經網路；雲辨識；雲分類

目錄

圖目錄	圖2.1 (a)台灣周圍的紅外線雲圖(1999.05.05).....13	圖2.1 (b)台灣周圍的可見光雲圖(1999.05.05).....13
圖3.1 雲辨識系統流程圖.....16	圖3.2 一張完整的GMS紅外線衛星雲圖(2291x2291) (1999.05.05).....18	圖3.3 台灣周圍的雲圖範例選取(600x600) (1999.05.05).....19
圖5.1 自組織映射網路架構圖.....35	圖5.2 自組織映射網路的『拓樸座標』觀念.....37	圖5.3 自組織映射網路之學習流程圖.....41
圖6.1 高階相關法垂直掃描示意圖.....49	圖7.1 台灣周圍的雲圖範例選取(600x600) (98.10.08).....52	圖7.2 雲圖資料的訓練處理程序.....53
圖7.3 block134的實際小雲圖區塊.....61	圖7.5 (a)訓練用的雲圖(1999.09.21).....62	圖7.5 (b)辨識後的結果(1999.09.21).....62
圖7.5 (c)訓練用雲圖的邊緣偵測(1999.09.21).....63	圖7.5 (d)平滑處理後的雲圖(1999.09.21).....63	圖7.6 (a)訓練用的雲圖(1998.10.26).....64
圖7.6 (b)辨識後的結果(1998.10.26).....64	圖7.6 (c)訓練用雲圖的邊緣偵測(1998.10.26).....65	圖7.6 (d)平滑處理後的雲圖(1998.10.26).....65
圖7.7 (a)測試用的雲圖(1999.03.20).....66	圖7.7 (b)辨識後的結果(1999.03.20).....66	圖7.7 (c)測試用雲圖的邊緣偵測(1999.03.20).....67
圖7.7 (d)平滑處理後的雲圖(1999.03.20).....67	圖7.8 Block100的實際小雲圖區塊.....72	圖7.9 Block200的實際小雲圖區塊.....75
圖7.10 (a)訓練用的雲圖(1999.09.21).....76	圖7.10 (b)辨識後的結果(1999.09.21).....76	圖7.10 (c)訓練用雲圖的邊緣偵測(1999.09.21).....77
圖7.10 (d)平滑處理後的雲圖(1999.09.21).....77	圖7.11 (a)訓練用的雲圖(1998.10.26).....78	圖7.11 (b)辨識後的結果(1998.10.26).....78
圖7.11 (c)訓練用雲圖的邊緣偵測(1998.10.26).....79	圖7.11 (d)平滑處理後的雲圖(1998.10.26).....79	圖7.12 (a)測試用的雲圖(1998.10.08).....80
圖7.12 (b)辨識後的結果(1998.10.08).....80	圖7.12 (c)測試用雲圖的邊緣偵測(1998.10.08).....81	圖7.12 (d)平滑處理後的雲圖(1998.10.08).....81
圖7.13 (a)測試用的雲圖(1999.03.20).....82	圖7.13 (b)辨識後的結果(1999.03.20).....82	圖7.13 (c)測試用雲圖的邊緣偵測(1999.03.20).....83
圖7.13 (d)平滑處理後的雲圖(1999.03.20).....83	圖7.14 雲之邊緣雲塊偵測示意圖.....84	圖7.15 (a)左上方有雲的平滑處理方式.....85
圖7.15 (b)左方有雲的平滑處理方式.....85	圖7.16 為圖7.12(a)的傳統門檻值法處理結果.....88	表目錄
表2.1 各雲族出現高度表.....9	表2.2 雲族家屬表.....11	表2.3 可見光雲圖和紅外線雲圖的判讀表.....14
表7.1 block134的SVD特徵值內容.....56	表7.2 block134的SOM分類與SVD正規化特徵值.....57	表7.3 block134所得之輸出勝利神經元.....58
表7.4 block50的SVD特徵值內容.....59	表7.5 block50的SOM分類與SVD正規化特徵值.....60	表7.6 block50所得之輸出勝利神經元.....61
表7.7 Block100的DCT特徵值內容.....70	表7.8 Block100的SOM分類與DCT正規化特徵值.....71	表7.9 Block100所得之輸出勝利神經元.....72
表7.10 Block200的DCT特徵值內容.....73	表7.11 Block200的SOM分類與DCT正規化特徵值.....74	表7.12 Block200所得之輸出勝利神經元.....75
表7.13 平滑處理的演算法.....84	表7.14 決策法則.....87	表7.15 各測試情況執行使用時間表.....87

面內頁 簽名頁 授權書.....	iii 簽署人須知.....
.....iv 中文摘要.....	v 英文摘要.....
.....vi 誌謝.....	vii 目錄.....
.....viii 圖目錄.....	xi 表目錄.....
.....xiv 第一章 緒論.....	1 1.1 研究背景.....
...1 1.2 研究動機與目的.....	2 1.3 論文架構.....
星雲圖分析.....	5 2.1 衛星雲圖來源.....
.....7 2.2.1 雲的形成.....	5 2.2 雲的種類.....
.....7 2.2.2 雲的分類.....	9
2.3 雲對衛星感測器的效應.....	11 2.4 結語.....
.....15 3.1 衛星雲圖區域分割與雲塊特徵擷取.....	14 第三章 研究流程.....
.....20 3.3 雲塊決策與系統測試使用.....	15 3.2 應用類神經網路於雲塊分類.....
結語.....	21 3.4 辨識結果之平滑處理.....
.....22 第四章 特徵擷取法則.....	21 3.5
.....23 4.2 奇異值分解轉換.....	23 4.1 影像資料壓縮.....
.....26 4.4 結語.....	24 4.3 離散餘弦轉換.....
.....27 第五章 應用類神經網路於雲塊分類.....	27
.....28 5.1 類神經網路之特性.....	28 5.2 類神經網路之類型與其應用.....
.....33 5.3.1 自組織映射網路簡介.....	31 5.3 自組織映射網路.....
.....33 5.3.2 網路結構.....	33 5.3.2 網路結構.....
.....34 5.3.3 自組織映射網路之重要概念.....	35 5.3.4 網路演算法.....
.....35 5.3.4 網路演算法.....	39 5.4
結語.....	42 第六章 應用高階相關法於辨識結果.....
.....43 6.1 高階相關法介紹.....	43 6.1 高階相關法介紹.....
.....43 6.2 高階相關法應用於邊緣偵測.....	46 6.3 結語.....
.....50 第七章 模擬結果與分析.....	51 7.1 輸入資料介紹.....
.....51 7.2 SVD特徵擷取法訓練與辨識結果.....	53 7.3 DCT特徵擷取法訓練與辨識結果.....
.....53 7.3 DCT特徵擷取法訓練與辨識結果.....	68 7.4 比較與討論.....
.....86 7.5 結語.....	89 第八章 結論.....
.....90 8.1 結論.....	90 8.2 未來展望.....
.....90 8.2 未來展望.....	92
.....90 參考文獻.....	92

參考文獻

- 參考文獻 [1] G.S. Pankiewicz, " Pattern recognition techniques for identification of cloud and systems, " Meteorol.Appl.,vol.2,pp.257-271,Sept.1995.
- [2] W.E. Shenk and R.J. Holub, " A multispectral cloud type identification method developed for nimbus 3 mrir measurements, " Mon. Weather Rev.,vol.104,pp.284-291,Mar.1976.
- [3] M. Desbois and G. Szejwach, " Automatic classification of clouds on meteosat imagery:Application to high-level clouds, " J.Clim.Appl.Meteorol.,vol.21,pp.401-412,1982.
- [4] D.W. Reynolds and T.H. Vonder-Haar, " Bispectral method for cloud parameter determination, " Mon.Weather Rev.,vol.105,pp.446-457,Mar.1977.
- [5] J. Parikh and A. Rosenfeld, " Automated segmentation and classification of infrared meteorological satellite data, " IEEE Trans.Syst. Man.Cybern,vol.8,pp.736-743,1978.
- [6] N.Lamei et al., " Cloud-type discrimination via multispectral textural analysis, " Opt.Eng.,vol.33,pp.1303-1313,Apr.1994.
- [7] R.M. Haralick et al., " Textural features for image classification, " IEEE Trans.Syst.,Man,Cybern.,vol.SMC-3,pp.610-621,Mar.1973.
- [8] R. M. Welch, K. S Kuo, S. K. Sengupta, and D. W. Chen, " Cloud field classification based upon high spatial resolution textural feature (I): gray-level cooccurrence matrix approach, " J.Geophys. Res.,vol.93,pp.12, 663-12681,Oct.1988.
- [9] K. S. Kuo, R. M. Welch, and S. K. Sengupta, " Structural and textural characteristics of cirrus clouds observed using high spatial resolution Landsat imagery, " J.Appl. Meteorol., vol.27,pp.1242-1260,Aug.1988.
- [10] L. Garand, " Automatic recognition of oceanic cloud patterns. Part I:Methodology and application to cloud climatology, " J.Climate, Jan.1988,pp.20-39.
- [11] Z. Gu and C. Duncan, " Texture and spectral features as an aid to cloud classification, " J.Remote Sensing, vol. 12, no. 5, pp.953-968, 1991.
- [12] L. J. Du, " Texture segmentation of SAR images using localized spatial filtering, " Proc.Int.Geosci. Remote Sensing Symp., Washington, D.C.,1990, pp. 1983-1986.
- [13] J. M. Zurada, " Introduction to Artificial Neural Systems ", NY:WEST,1992.
- [14] S.T. Welstead, " Neural Network and Fuzzy Logic Applications in C/C++ ", NY: John Wiley & Sons,1994.
- [15] L. N. Hambrick and D. R. Phillips, " Earth Locating Image Data of Spin-Stabilized Geosynchronous Satellites. " NOAA Tech. Memo. NESS III, No.49 National Earth Satellite Service /NOAA, Silver Spring, (Washington DC),North America.1980.
- [16]T. Maters, " Practical Neural Network Recipes in C++ ", NY: Academic Press,1993.

- [17] A. N. Netravali, J. O. Limb, "Picture Coding: A Review", Proceedings of the IEEE, Vol. 68, pp. 366-406, 1980.
- [18] T. Kohonen, "Self-Organization and Associated Memory", NY: Springer-Verlag, Second Edition, 1987. [19] R. Hecht-Nielsen, "Theory of the Backpropagation Neural Network", IEEE IJCNN (Washington DC), vol. 1, pp. 593-611, 1989.
- [20] T. Kohonen, "An Introduction to Neural Computing", Neural Network, vol. 1, pp. 3-16, 1988.
- [21] T. Kohonen, "The Self-Organizing Map", Proceedings of the IEEE, vol. 78, No. 9, pp. 1464-1480, 1990.
- [22] A. K. Jain, "Fundamentals of Digital Image Processing", NJ: Prentice-Hall, 1989. [23] R. Vaccaro, "SVD and Signal Processing II Algorithms, Analysis and Applications", NY: Elsevier Science Publishers B.V., 1991.
- [24] Z. Wang and B. R. Hunt, "The discrete cosine transform: a new version", in Proc. 1983 IEEE Int. Conf. Acoust., Speech, Signal Processing (Boston, MA), Apr. 1983, pp. 1256-1259.
- [25] J. Parikh, "A Comparative Study of Cloud Classification Techniques", Remote Sensing of Environment, Vol. 6, pp. 67-81, 1977.
- [26] J. A. Freeman and D. M. Skapura, "Neural Networks, Algorithms, Applications and Programming Techniques", NY: Addison-Wesley, 1991.
- [27] A. Margalit, I. S. Reed and R. M. Gagliardi, "Adaptive optical target detection using correlated images", IEEE Trans. on Aerospace and Electronic Systems, vol. 21, pp. 394-405, May 1985.
- [28] R. J. Liou and M. R. Azimi-Sadadi, "Dim target track detection using high order correlation", IEEE Trans. on Aerospace and Electronic System, Vol. 29, no. 3, July 1993.
- [29] R. J. Liou and M. R. Azimi-Sadadi and R. Dent, "Detection of Dim targets in high cluttered background using high order correlation neural network", In Proceedings of the IJCNN, Seattle, WA, pp. 701-706, July 1991.
- [30] E. A. SMITH and DENNIS R. PHILLIPS, "Automated Cloud Tracking Using Precisely Aligned Digital ATS Pictures", IEEE Trans. on computers, Vol. 21, No. 7, July 1972.
- [31] 曾忠一, "大氣衛星遙測學", 渤海堂文化事業公司、1988。
- [32] 林文智, "雲與天氣", 渡假出版社有限公司、1996。
- [33] 楊武智, "最新影像數位信號處理基礎", 全華科技圖書公司、1993。
- [34] 劉晟志、黃煥超, "數位影像處理", 儒林圖書公司、1988。