

# 以雙影像系統建立物件空間基準面之研究

張家維、紀華偉

E-mail: 9708022@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

影像辨識於工業自動化中佔有重要地位，其中如何運用平面影像恢復物件空間資訊為影像處理主要研究課題之一。本研究使用雙影像系統 (Stereo vision) 建立平面影像恢復物件三維空間資訊方法。雙影像系統技術是運用兩影像交會觀察中視差 (disparity) 特性藉以恢復物體之三維資訊。首先，以雙影像系統取得左、右兩張影像資訊，取得左右影像特徵點平面資料後，再依據本文中所驗證出的數據、CCD鏡頭、物件距離、鏡頭容許最大範圍之間相對應關係計算出特徵點之空間資訊。利用此特徵點之空間資訊計算出待測工件基準面的平面方程式、法線向量及中點。本研究之取三組不同方向之工件基準面加以計算驗證。其中，空間待測工件基準面在世界座標空間中座標為已知，利用雙影像系統所擷取出左、右影像資訊，並求得特徵點之空間座標。最後使用最小平方方法 (Least Square Method) 及牛頓法 (Newton's method) 求取平面方程式及中點座標。結果顯示，以本文所研究出之方法確實可利用雙影像資訊計算出空間待測工件基準面的平面方程式、法線向量及中點，且誤差在容許範圍中。

關鍵詞：雙影像系統；視差；齊次轉換矩陣；牛頓法

## 目錄

目錄封面內頁 簽名頁 授權書 iii 中文摘要 iv 英文摘要 v 誌謝 vi 目錄 vii 圖目錄 x 表目錄 xiii 第一章 緒論 1.1 前言 1.1.2 研究動機及目的 2 1.3 研究方法 3 1.4 論文架構 3 第二章 影像原理 2.1 影像色彩理論 5 2.2 影像處理 6 2.2.1 影像擷取 8 2.2.2 影像追蹤 9 2.2.3 清楚化 9 2.2.4 判斷形狀 13 2.3 立體影像之原理與影像重疊百分比 13 2.4 影像對應面臨問題 15 第三章 CCD架設與空間座標計算 3.1 二維與三維關係 17 3.2 雙影像CCD空間系統架設分類 18 3.3 點資訊判別 22 3.3.1 二維點資訊判別 22 3.3.2 點資訊在立體影像的對應 24 3.4 建立雙影像CCD空間系統 25 3.5 座標系統轉換 27 3.5.1 平移轉換 29 3.5.2 旋轉轉換 30 第四章 空間建立及影像資訊擷取 4.1 空間建立 34 4.1.1 空間容許誤差 36 4.1.2 建立最佳空間 53 4.1.3 雙CCD鏡頭與世界座標之關係 54 4.2 影像資訊擷取 55 4.2.1 影像資訊兩點對N點 55 4.2.2 影像資訊三點對N點 56 4.2.3 影像資訊四點對N點 58 第五章 實驗分析與計算 5.1 CCD鏡頭參數測定 60 5.1.1 驗證擷取晶片實際大小及有效畫素 60 5.1.2 推算利於本文觀察之鏡頭焦距 62 5.1.3 CCD鏡頭架設置CNC機台空間座標定位 64 5.2 牛頓法 66 5.3 實驗步驟 67 5.4 實驗驗證 68 第六章 結論 6.1 結論 79 6.2 建議與未來展望 80 參考文獻 82

## 參考文獻

- 參考文獻 [1] 余松煜、周源華、吳時光，數位影像處理，儒林圖書，台北；1993。  
[2] 楊武智，影像處理與辨認，全華科技圖書；1996。  
[3] T. Uchiyama and M. A. Arbib, "Color image segmentation using competitive learning", IEEE Trans. on Pattern Anal. Machine Intell, Vol. 16, pp. 1197-1206, 1994.  
[4] E. Littmann and H. Ritter, "Adaptive color segmentation - A comparison of neural and statistical methods," IEEE Trans. On Neural Networks, Vol. 8, Jan. 1997.  
[5] H. -D. Cheng, Y. Sun, "A hierarchical approach to color image segmentation using homogeneity," IEEE Trans. on Image Processing, Vol. 9, No. 12, pp.2071-2082, 2000.  
[6] N. Vandenbroucke, L. Macaire, J. -G. Postaire, "Color image segmentation by pixel classification in an adapted hybrid color space. Application to soccer image analysis," Computer Vision and Image Understanding, Vol. 90, pp. 190-216, 2003.  
[7] A. Dumitras and A. N. Venetsanopoulos, "Angular map-driven snakes with application to object shape description in color images," IEEE Trans. on Image Processing, Vol. 10, No. 12, pp. 1851-1859, 2001.  
[8] Y. T. Wu, L. -F. Chen, H. Y. Chen, P. L. Lee, T. C. Yeh, J. -C. Hsieh, "A wavelet-based approach for color image registration," J. Imaging Science and Technology, Vol. 47, No. 3, pp. 185-199, 2003.  
[9] F. -H. Cheng, W. -H. Hsu, T. -W. Chen, "Recovering colors in an image with chromatic illuminant," IEEE Trans. on Image Processing, Vol. 7, No. 11, pp.1524-1533, 1998.  
[10] H. Altunbasak and J. Trussell, "Colorimetric restoration of digital images," IEEE Trans. On Image Processing, Vol. 10, No. 3, pp. 393-402, 2001.

- [11] J. F. C. Wanderley and M. H. Fisher, " Multiscale color invariants based on the human visual system, " IEEE Trans. on Image Processing, Vol.10, No. 11, pp.1630-1638, 2001.
- [12] Varady T. Martin R R and Cox J, " Reverse engineering of geometric models – an introduction " ,Computer Aided Design, Vol.29 n.4 pt0, pp.225-268,1997.
- [13] Williams, J.A.; Bennamoun, M.; Latham, S ( 1999 ) " Multiple view 3Dregistration: a reviewand a new technique Systems, Man, and Cybernetics " ,in.- 72 -IEEE Conf. , Volume:3 , p497 -502 [14] Yamany, S.M.; Farag, A.A ( 1999 ) , " Free-form surface registration using surfacesignatures " ,Computer Vision, The Proc.IEEE Conf. , Volume: 2 , p.1098 – 1104 [15] Lisa, G Brown, ( 1992 ) " A Survey of Image Registration Techniques " , ACMComputing Survey. Vol 24, No. 4, p.325-376 [16] Goshtasby, A. (1988) " Image Registration by local approximation " ,Image VisionComputing Vol.6,No.4,p.255-261 [17] Wolberg, G. (1990) " Digital Image Warping " , IEEE. Computer Society Press, LosAlamitos. Calif.applications, " D. Reidel PublishingCompany, 1987.
- [18] Lew, M.S., Huang, T.S., Wong, K.W., " Learning and feature selection in stereo matching, " IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence , Vol. 16, No.9, pp.869-881, 1994.
- [19] Gonzalez R. C. and Woods R. E., "Digital Image Processing, 2nd ed.",Prentice-Hall, 2002 [20] P.J.M Aarts and Van Laarhoven ; " Simulated annealing and applications: Mathematics and its [21] Gonzalez , R. C., and Woods, R. E., " Digital Image Processing, " Addison Wesley, United States of America, 1993.
- [22] Vishvjit S. Nalwa, " A Guided Tour of Computer Vision, " Addison-Wesley Publishing Company,1993.