

快速人臉偵測演算法之研究

莊國楨、黃登淵

E-mail: 9511372@mail.dyu.edu.tw

摘要

在生物特徵辨識技術中，近年來以人臉為特徵的偵測與辨識技術發展十分迅速。相對而言，人臉辨識(face recognition)是一種更直接、更友好、更容易被人們接受的非侵犯性辨識方法。作為人臉自動辨識系統的第一步，人臉偵測(face detection)技術有著十分重要的作用，它為後續的人臉分類提供了待辨識人臉的具體資訊。人臉偵測常常作為人臉追蹤與辨識的前置作業，是一個複雜且困難的研究課題，其結果足以影響整個系統的效能，人臉偵測要走向實際應用，準確率和速度是很重要的兩個關鍵因素。本研究首先取得欲偵測人臉之數位影像，下一步則利用影像中的彩色資訊進行光線補償(lightning compensation)，顏色分割(color segmentation)，以分析出影像中膚色(skin color)的部份，然後透過影像二值化(image binary)之技術可得出類似人臉之區塊，為使人臉區塊更加完整，本研究亦採用形態學(morphology)之侵蝕(erosion)與膨脹(dilation)等方法，來進行影像中雜點的清除與連通區域的擴大。緊接著利用連通區域標定(connected-component label)之方法，以區分出最為可能之人臉區域，並進行人臉區域之標定。最後則利用面積閾值與 H 高比來定位出可能的人臉區域。本研究利用前述自行開發之演算法，應用於複雜背景、多重人臉之數位影像上，確實能快速且正確地檢測出多重人臉存在的區域，並能快速標定出各別人臉之位置。

關鍵詞：人臉偵測；光線補償；顏色分割；形態學；連通區域

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書	iii	中文摘要	iii
.	iv	英文摘要	v
.	vi	誌謝	vii
.	x	圖目錄	xiv
.	xiv	表目錄	xiv
第一章 緒論 1.1 前言	1	1.2 研究目的	1
.	2	1.3 人臉偵測相關研究方法	3
.	4	1.3.1 基於知識的方法(Knowledge-based methods)	4
.	6	1.3.2 基於特徵方法(Feature-based methods)	5
.	8	1.3.3 板模匹配的方法(Template matching methods)	6
.	10	1.3.4 基於表像的方法(Appearance-based methods)	8
.	10	1.4 論文架構	10
第二章 數位影像處理相關的技術 2.1 簡介	11	2.2 影像強化處理	11
.	12	2.2.1 亮度的調整	13
.	14	2.2.2 對比的調整	13
.	14	2.3 色彩分割與色彩空間	14
.	15	2.3.1 色彩分割	15
.	15	2.3.2 色彩空間	15
.	17	2.3.2.1 正規化RGB	16
.	17	2.3.2.2 HSL色彩空間	16
.	18	2.3.2.3 HSV色彩空間	18
.	18	2.3.2.4 HIS色彩空間	18
.	20	2.3.2.5 YCbCr色彩空間	21
.	21	2.3.2.6 YIQ色彩空間	21
.	21	2.4 影像二值化	22
.	23	2.4.1 整體臨界值法(global thresholding)	23
.	24	2.4.2 適應性臨界值法(adaptive thresholding)	24
.	24	2.5 影像形態學	25
.	26	2.5.1 膨脹(dilation)	25
.	26	2.5.2 侵蝕(erosion)	26
.	27	2.5.3 斷開(open)	27
.	27	2.5.4 閉合(close)	27
.	27	2.6 影像拓撲學(image topology)	28
.	31	2.7 二值影像幾何學特徵參數	28
第三章 人臉偵測與定位技術 3.1 光線補償(Lighting Compensation)	33	3.2 利用膚色分析進行顏色分割	33
.	36	3.3 使用影像二值化	36
.	44	3.4 使用二值影像形態學處理	46
.	47	3.5 人臉區域判定	47
.	49	3.6 人臉影像區域標定與擷取	49
第四章 實驗研究結果與討論 4.1 實驗結果	52	4.2 實驗討論	61
.	52	第五章 結論與未來研究方向 5.1 結論	65
.	66	5.2 未來研究方向	65
.	66	參考文獻	67

參考文獻

- [1]G. Yang, and T. S. Huang, " Human face detection in complex background, " Pattern Recognition, Vol. 27, No. 1, pp.53-63, 1994.
- [2]L. H. Zhao, X. L. Sun, J. H. Liu, and X. H. Xu, " Face Detection Based On Skin Color, " Proceedings of the Third International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Shanghai, pp.26-29, August 2004.
- [3]S. A. Sirohey, " Human Face Segmentation, and Identification, " Technical Report CS-TR-3176, Univ. of Maryland, 1993.
- [4]H. P. Graf, T. Chen, E. Petajan, and E. Cosatto, " Locating Faces and Facial Parts, " Proc. First Int ' l Workshop Automatic Face and Gesture Recognition, pp.41-46, 1995.
- [5]K. C. Yow, and R. Cipolla, " Feature-based human face detection. " Image and Vision Computing, Vol. 15, No. 9, pp.713-735, 1997.
- [6]K. Sandeep, and A. N. Rajagopalan, " Human Face Detection in Cluttered Color Image Using Skin Color and Edge Information, " Indian Conference on Computer Vision, Graphics and Image Processing(ICVGIP'02), Ahmedabad, India , 2002.
- [7]R. Bruneli, and T. Poggio, " Face recognition: Features versus templates, " IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence, Vol. 15, No. 10, pp. 1042-1052, 1993.
- [8]A. Yullie, P. Hallinan, and D. Cohen, " Feature exaction from faces using deformable templates, " International Journal of Computing Vision, Vol. 8, No. 2, pp.99-111, 1992.
- [9]A. K. Jain, Y. Zhong, and M. P. Dubuission-Jolly, " Deformable template models: A review, " Signal Processing, Vol. 71, No. 2, pp. 109-129, 1998.
- [10]K. K. Sung, and T. Poggio, " Example-based learning for view-based human face detection, " IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 20, No. 1, pp.39-51, 1998.
- [11]M. Turk, and A. Pentland, " Eigenfaces for recognition, " Journal of cognitive neuroscience, Vol. 3, No. 1, pp.71-86, 1991.
- [12]A. Pentland, B. Moghaddam, and T. Starner, " View-based and modular eigenspaces for face recognition, " International Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, Seattle, WA, pp.21-23, 1994.
- [13]B. Moghaddam, and A. Pentland, " Face recognition using view-based and modular eigenspaces, " International Proceedings of SPIE 2257, pp.12-21, 1994.
- [14]H. A. Rowley, S. Baluja, and T. Kanade, " Neural network-based face detection, " IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol. 20, No. 1, pp.23-38, 1998.
- [15]H. A. Rowley, S. Baluja, and T. Kanade, " Rotation invariant neural network-based face detection, " International Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pp.38-44, 1998.
- [16]H. Erik, and K. L. Boon, " face detection: a survey, " Computer Vision and Image Understanding 83, pp.236-274, 2001.
- [17]R. L. Hsu, A.M. Mohamed, and A. K. Jain, " Face Detection in Color Image, " IEEE Transactions on patter analysis and machine intelligence, Vol. 24, No. 5, pp.696-704, 2002.
- [18]M. Soriano, B. Martinkauppi, S. Huovinen, and M. Laaksonen, " Skin color modeling under varying illumination conditions using the skin locus for selecting training pixels, " Proceedings of IEEE Nordic Signal Processing Symposium, pp.383-386, 2000.
- [19]M. Soriano, M. Martinkauppi, S. Huovinen, and M. Laaksonen, " Skin detection in video under changing illumination conditions, " Proceedings of the 15th International Conference on Pattern Recognition, Vol.1, pp.839-842, 2000.
- [20]Rafael C. Gonzalez, and Richard E. Woods, " Digital Image Processing, " 2nd Edition, Pearson, 2002.
- [21]Alasdair McAndrew, " Introduction to Digital Image Processing with Matlab, " Thomson Learning, 2004.
- [22]吳上立與林宏墩譯, " C語言數位影像處理 ", 全華科技, 2003。
- [23]王建權, " 以數位影像處理搭配動態攝影機做即時人臉追蹤之研究 ", 國立成功大學碩士論文, 91年。
- [24]黃敏峰, " 人臉追蹤法應用於監控系統之研究 ", 國立成功大學碩士論文, 92年。
- [25]陳錦輝, C/C++初學指引, 金禾資訊, 2005。
- [26]蔡孟凱、雷穎傑、與黃昭維, " C++Builder6完全攻略 ", 金禾資訊, 2003。
- [27]Fu Chang, and Chun-Jen Chen, " A Component-Labeling Algorithm Using Contour Tracing Technique, " Proceedings of the IEEE Seventh International Conference on Document Analysis and Recognition, Edinburgh, 2003.
- [28]Bernd Girod, " Digital Image Processing, " <http://www.stanford.edu/class/ee368>