

長榮大學資訊工程學系畢業專案實作成果報告



CJCU—CSIE—PRJ—2010—13

專案編號：

執行期間：

專案成員：

指導老師：

98年10月16日至99年11月14日

黃昶翰、黃崇漢、謝昆龍、林匡城

黃詒琳 博士

中華民國九十九年十一月十五日

長榮大學資訊工程學系畢業專案實作

人臉辨識

Face Recognition

專案編號： CJCU—CSIE—PRJ—2010—13
執行期間： 98年10月16日至99年11月14日
專案參與人員： 黃昶翰、黃崇漢、謝昆龍、林匡城
指導老師： 黃詒琳博士

中文摘要

每個人都有屬於每一個人特別的地方，而不同的臉部是最好辨識的地方。而我們普通人可以很容易去尋找到一個人的臉部，但是機器並不行，須要先利用圖片資訊尋找到膚色，判斷之後找到臉部，而本系統主要是先找到臉部部分。而未來再利用眼睛、嘴唇去判斷是否為正確使用者。

關鍵字：人臉辨識、人臉偵測、型態學。

Abstract

Each man has his own special face. Face Recognition is best way to identify users. To find out the face in the pictures is easy for people, but not for the computer. The picture is digital information, it is not any means for computer. First, we use the picture information to find out the complexion, and then to find out and recognition the face. Use eye and lips recognition to identify authorize user in the future.

The system is mainly to find out the face in pictures.

Keyword：Face Recognition、Face Detection、morphology。

一、專案計畫簡介

1. 計畫緣由與目的

由於網路攝影機的普及，電腦跟網路的發達，以及越來越多的使用者，尋找人臉以及辨識人臉身分變成一個逐漸重要的技術。加上雲端技術的成熟，電腦在同一台伺服器上的未來越來越有可能，因此我們想要去做一個系統可以尋找出人臉，讓系統可以正確的找出人臉，以及最佳的準確跟辨識是否為正確的使用者，而不是手動在輸入帳號跟密碼才能確定使用者，一但帳號密碼被別人所得知，而沒有另外一種辨識使用者的情況下，很容易讓個人資料外洩。

二、研究方式

2.1 HIS 格式

HSI 色彩空間是從人的視覺系統出發，

用色調(Hue)、色飽和度(Saturation)和亮度(Intensity或Brightness)來描述色彩。HSI 色彩空間可以用一個形表現得很清楚。

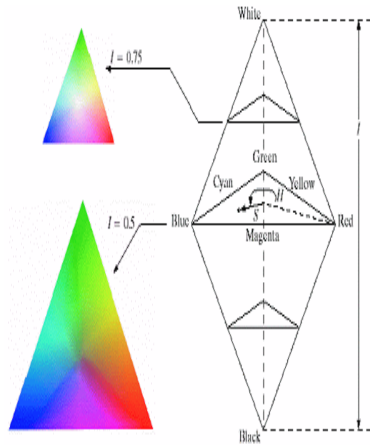


圖 1. HIS 色彩分佈

通常把色調和飽和度通稱為色度，用來表示顏色的類別與深淺程度。由於人的視覺對亮度的敏感程度遠強於對顏色濃淡的敏感程度，為了便於色彩處理和識別，人的視覺系統經常採用 HSI 色彩空間，它比 RGB 色彩空間更符合人的視覺特性。在圖像處理和計算機視覺中大量算法都可在 HSI 色彩空間中方便地使用，它們可以分開處理而且是相互獨立的。因此，在 HSI 色彩空間可以大大簡化圖像分析和處理的工作量。HSI 色彩空間和 RGB 色彩空間只是同一物理量的不同表示法，因而它們之間存在著轉換關係。

同時也有利於影像處理。在色彩資訊的利用中，這種格式的優點在於它將亮度(I)與反應色彩本質特性的兩個參數色度(H)和飽和度(S)分開。

圓錐空間模型來描述。用這種描述 HIS 色彩空間的圓錐模型相當複雜，但確能把色調、亮度和色飽和度的變化情

我們提取膚色在色彩的特性時，經常需要了解其在某一色彩空間聚類特性，而這一具類特性往往體現在色彩的本質特性上，且經常受到光照明暗等條件的干擾影響。這也是 HIS 在格式在彩色影像處理和電腦視覺的研究中經常被使用的原因。

RGB to HSI conversion

$$H = \begin{cases} \theta & \text{if } B \leq G \\ 360 - \theta & \text{if } B > G \end{cases}$$

$$\theta = \cos^{-1} \left\{ \frac{\frac{1}{2}[(R-G) + (R-B)]}{\left[(R-G)^2 + (R-B)(G-B) \right]^{1/2}} \right\}$$

$$S = 1 - \frac{3}{(R+G+B)} [\min(R,G,B)]$$

$$I = \frac{1}{3}(R+G+B)$$

2.2 影像二值化 (Binary Imaging)

影像二值化又稱為灰階分割，是將一張灰階影像（像素值介於0 到255）或彩色影像轉換成只有0（黑）及1（白）兩種顏色值的影像，其目的是將複雜影像簡單化以利後續處理。為了將影像簡單分成兩個群聚，通常會統計影像中每個

灰階值的數量作成直方圖(圖3)，並找出直方圖中波谷部分值當成閾值，然後將每個像素判斷值與閾值進行比較，若判斷值大於閾值則將其值設為1，反之則設為0。本研究分別利用灰階影像

直接二值化如圖4(a)，與經過顏色分割膚色範圍取閾值後，再將影像二值化如圖4(b)。由圖4(b) 與圖4(a) 之比較可知：透過膚色分析後，再將影

像二值化，可將人臉區塊完整的切割出來，也比較不容易受到複雜背景的影響。



圖2.原始灰階

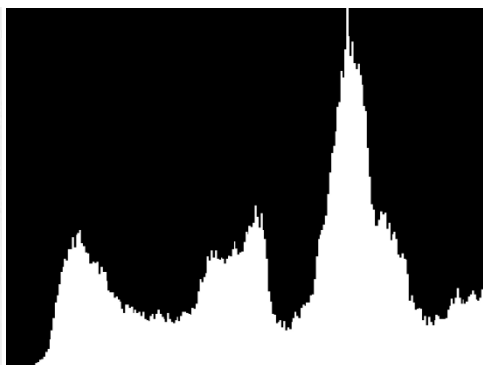


圖3 .色階分佈



未經過膚色偵測二值化(a)



經過膚色偵測二值化(b)

圖4 . 經或未經膚色分析之二值化影像分析圖

2.3 二值影像形態學處理

形態學是抽取對表示和描述區域形狀有用影像分量之一種工具。常用的方法包括：侵蝕、膨脹、斷開 (open)，閉合(close)、形態交離轉換(hit and miss)、邊界抽取、區域填充、圖形封包 (convex hull)、影像分割

(segmentation)、邊緣偵測、細線化 (thinning) 及骨架抽取

(skeletonizing) 等 [3, 5, 9]。經過膚色分析後之二值化影像 (如圖4(b))，雖然人臉區塊較為完整，但還不是非常連續，並在背景區域中存在些細小的破碎區塊，這兩點正是限制顏色分割在影像處理中應用的兩大

難點。本研究利用數學形態學之方法可以妥善地解決這兩個問題。進一步觀察圖4(b)，可以看到影像中存在著若干細小的間隙，根據數學形態學原理，如果利用結構元素 (structure element) 對影像進行侵蝕操作，這些

小間隙就會消失，其結果如圖5 所示。若人臉區域有不連續的狀況發生，可利用結構元素對影像進行膨脹操作 (見圖6)，將可使得人臉區域變成較大之連續區塊。



圖5. 對二值化影像侵蝕



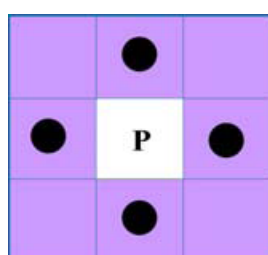
圖6. 對二值化影像膨脹

2.4 連通區域

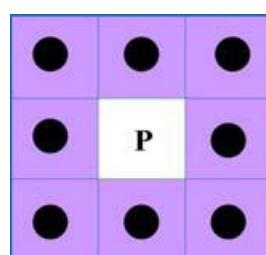
影像處理通常會對影像的基礎屬性特別感興趣，例如：特定物體的個數、影像中是否有空洞等等。這些影像基礎屬性的檢查稱為數位拓撲學 (digital topology) 或稱為影像拓撲學 (image topology)。連通區域 [3,

5, 9, 17] 是運用近鄰 (neighbor) 與相鄰 (adjacency) 的概念將任意相鄰之兩像素連接起來。

常用的方法有8-連通 (8-component) 與4-連通 (4-component) 等兩種方式，其如圖7 所示。



4-連通



8-連通

圖7. 不同連通方法示意圖

再以4-連通或8-連通之連通性為基礎，連成之序列來表示一個邊界，這種表示法也稱為鏈碼 (chain code)，其

中每一個線段方向可採用如圖8 之數字方法來進行編碼。

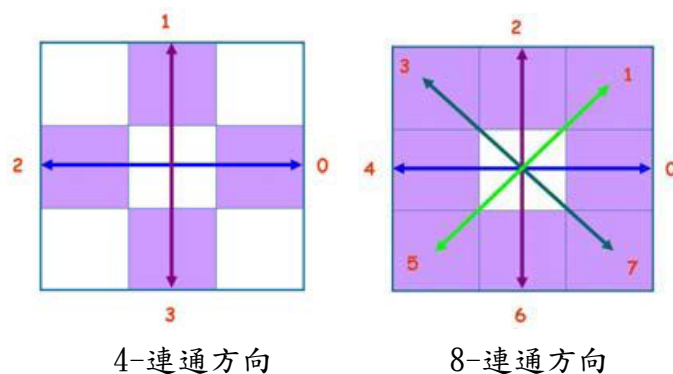
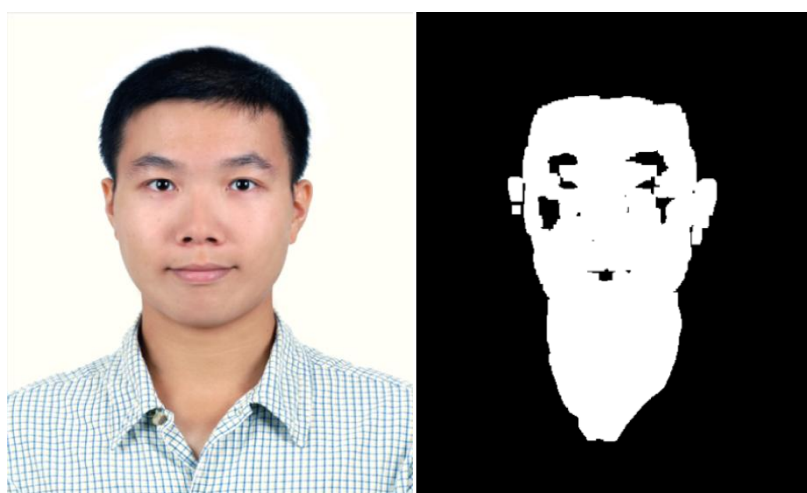


圖8. 人臉區域標定方法

二值化後的影像經過形態學方法處理後，一些可能的人臉區域比較可以從背景中被分離出來，但是影像中可能還包含著多個人臉的區域。

本研究為了再一次的分離出多個人臉區域位置，我們採用連通區域遞迴之方法，依序找出影像中每一個獨立的區域，再賦予這些獨立區域一個不同的編號，這種方法又稱為標記法 (labeling)，隨後可根據這些不同

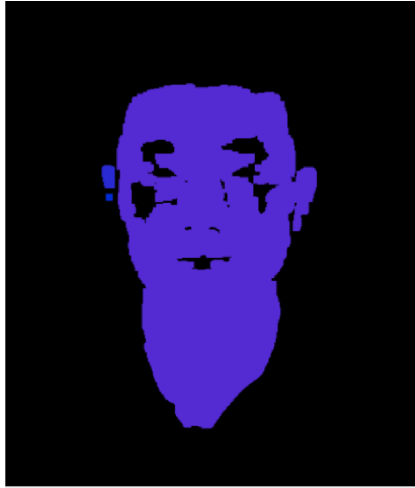
的編號來分析此一區域是否為人臉區域。為進一步標定人臉區域，本文採用8 連通區域標定法，並以圖9 做為測試影像。測試影像經膚色分析、二值化與形態學處理後，如圖10所示，其即為欲標定區域之二值影像。運用8 連通區域演算法可分別將圖11 中的人臉區域分離出來，以利於後續人臉區域之標定。



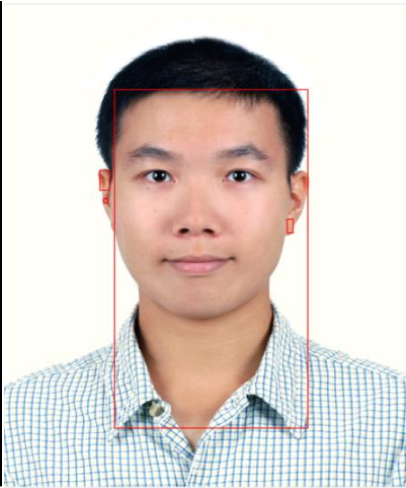
(a)原始圖檔

(b)膚色偵測

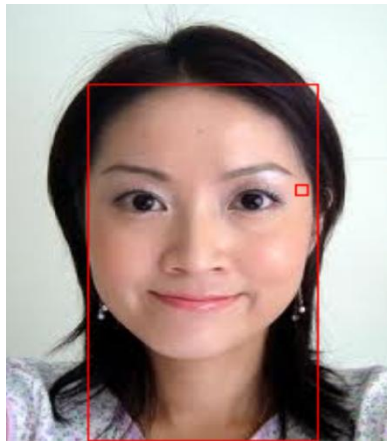
圖9. 原始圖檔

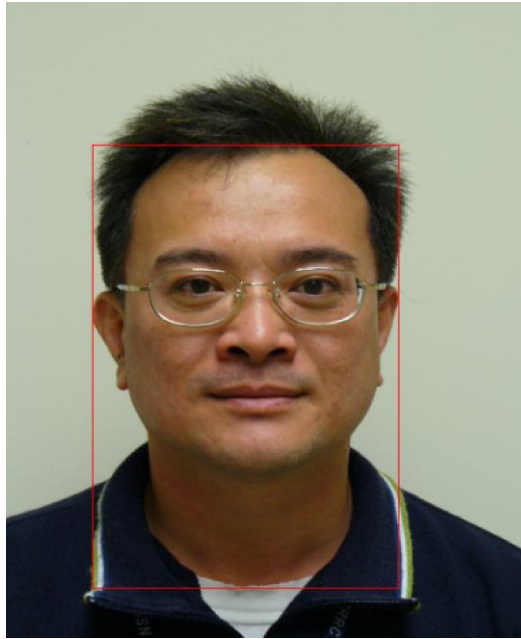


(c) 標定區域



(d) 框出人臉





由於人臉容易受到光線以及物品等顏色所影響，未來想解決的在於相似的物品顏色以及容易框選到非人臉區域的部分，更想讓找出人臉更細微的部分。這些都是未來想努力實現的目標。

三、參考文獻

1. 複雜背景下多重人臉偵測演算法之研究 科學與工程技術期刊 第三卷
2. 數位影像處理模式 文魁公司 張宏林 著
3. 人臉追蹤法應用於監控系統之研究 吳明芳 詹慧珊 魏育誠
4. 大頭照的影像辨識 康煥堯
5. 膚色偵測之研究 胡冠宇