

## 第一章 緒論

### 1-1 研究背景與動機

自動人臉識別在許多應用場合是相當有用的，例如人臉追蹤、人臉識別、人類臉部表情姿勢分析、個人身份之辨認和電腦的人機界面系統[1]。目前有許多相關於人臉檢測技術已被提出，包括人臉識別，人臉特徵抽取和人類臉部檢測，其中以人類臉部檢測為重要且基礎的技術。人臉檢測是指在輸入影像中找出所有人臉（若存在時）位置與大小，然而，從一張影像中做人臉檢測是一個具有相當挑戰的工作，因為人在影像中其尺度大小、方向、姿勢、臉部的表情和光線狀況是不可預知的，因此我們需尋找一個自動、強健且效能高的人臉檢測方法。

近年來，許多檢測人臉方法已被很多的學者專家所提出[2,3]。一般而言，人臉檢測演算法可概略地分類為兩個範疇：幾何特徵為基礎的方法和影像為基礎的方法[4]。

幾何特徵為基礎之範疇，其應用在人臉檢測的方法主要是利用人類臉部的特徵。這些方法是尋找人臉重要特徵之間的關係，較典型的方法是先從影像中擷取相關臉部的特徵，然後再利用特徵之間的距離、角度和範圍，達到檢測的效果[5-8]。

影像處理為基礎之方法，是應用模板在影像中做掃描，再將所得到的物件分類為人臉或非人臉的一種演算法。較常見的技術有利用類神經網路、主成份分析法(Principal Component Analysis, PCA)或支持向量機 (support vector machine, SVM) 做為分類的技巧[9-13]。

近年來，以色彩資訊為基礎的方法成為一個新技術且具有較好的效能。因為色彩資訊是我們視覺重要資訊的來源，所以應用在相關的系統是很直覺的方法。這也使我們自然想到利用人類膚色的資訊，做為人臉檢測的基

礎。人類的膚色資訊分佈聚類在一小範圍且膚色在某些色彩空間中，其對光線的影響較為不敏感。因此發展以色彩資訊為基礎之人臉檢測技術，其先利用膚色檢測出在影像中類似膚色的區域，然後在類似膚色區域中檢測人臉臉部的特徵。以色彩資訊為基礎的方法已經證明[15-17]在部分遮蔽、旋轉、尺度大小及在不同的光線下較其他方法具有較強健的優點。然而，其仍須做一些改善，例如，如何減少受光的影響？另外當影像中的背景在色彩空間中的色彩資訊與人類膚色資訊有相當大的不同，其檢測的效能是不錯的，然而，當影像的背景色彩與人類的膚色很相近時，檢測出來的效果是很差的，因此，為了改善其效能，我們針對膚色空間做了一些修正補償，以期較好的效果。

以色彩為基礎的膚色檢測演算法，其膚色模型的強健性對於系統的效能是非常重要的。顏色模型的強健性定義：是在不同光線下，其在檢測膚色的能力。我們提出一個修正補償的膚色相似模型，其光線在偏暗或偏亮情況下，其檢測能力是強健的，因此，我們的目標是以一個膚色為基礎的檢測演算法，其影像在複雜的背景與不同光線下，檢測人類的膚色能達到快速且準確。

## 1-2 研究目的

本文主要研究目的是如何有效的利用膚色資訊應用於人臉檢測系統，將膚色判斷做為人臉檢測系統的預先處理，因此，分別研究膚色模型的建立與分析、膚色區域的分割與人臉的判斷，其各項的目標，就是提高人臉檢測演算法的時間效率與降低誤檢率。

但利用膚色資訊做處理亦存在一些問題：

1. 在數位彩色影像中，其色彩資訊很容易受到光線的明暗、色彩等外在因素的影響，使檢測的強健性不佳。
2. 很難從現有標準的膚色模型找到良好的模型。
3. 在背景複雜的影像中，大量類似膚色的像素存在於影像中，使在做膚色區域判斷與分割上有相當的麻煩。

以上的問題常會導致在影像中，其像素為膚色卻誤判為非膚色，而非膚色卻判斷為膚色，使檢測正確率降低，因此，我們希望利用一些修正補償的檢測方法降低光線與背景的影響。

### 1-3 研究目標

此研究欲達到的目標為：

1. 在不同的光線狀況下，能夠補償光線並且減低其所造成的臉部膚色影響。
2. 利用模糊理論建構一膚色相似模型，以提高膚色的偵測率。
3. 建立唇色檢測器，找出嘴唇的位置。
4. 藉由嘴唇位置與人臉五官之幾何關係，找出眼睛的位置。
5. 利用嘴唇與眼睛之幾何關係，定出人臉的位置。

### 1-4 系統架構

利用色彩資訊可簡化在複雜環境中做膚色區域定位的工作。此膚色檢測流程之主要模組，簡要地描述如圖 1.1。

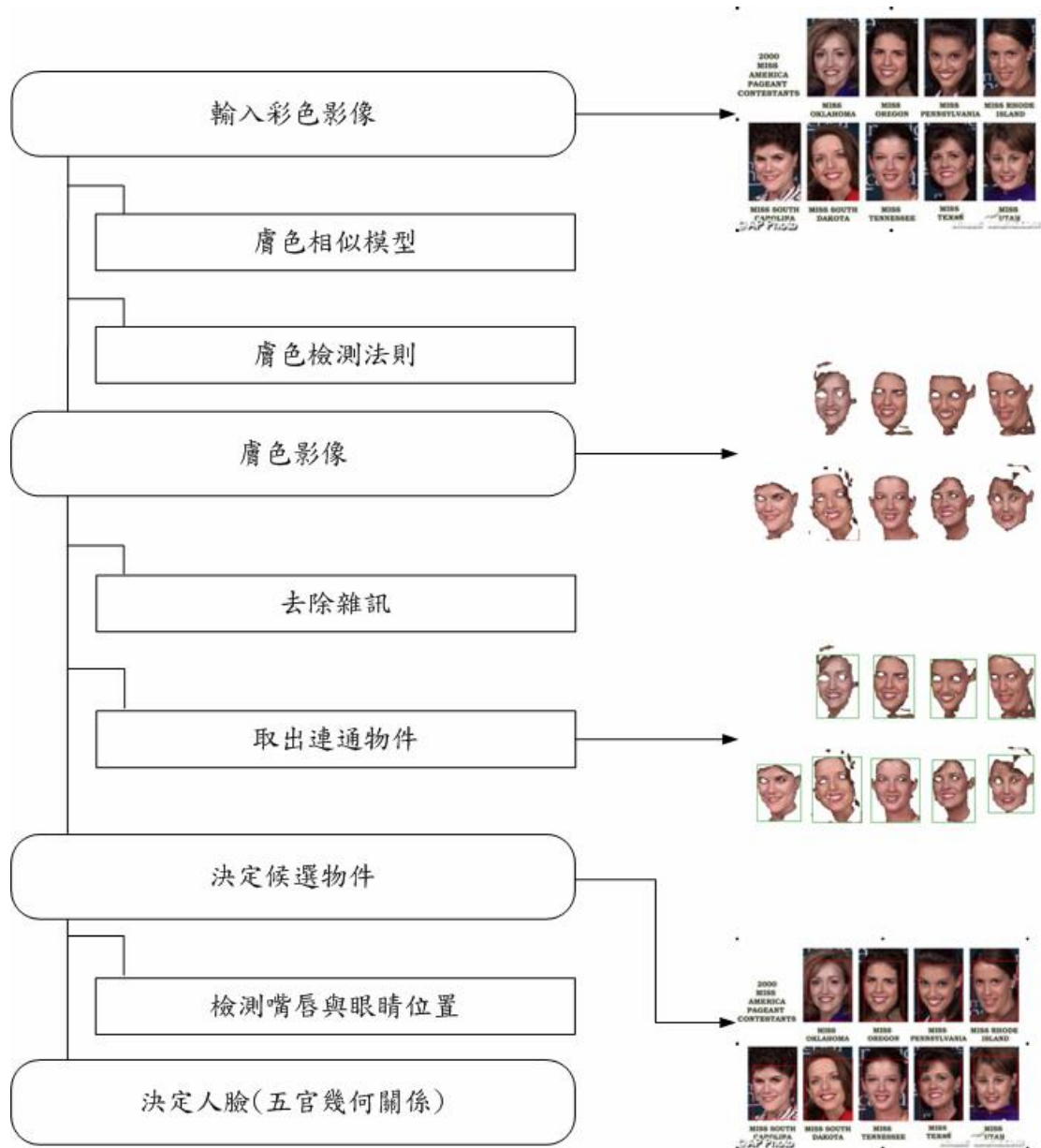


圖 1.1 膚色檢測流程圖

1. 本文演算法處理的影像為彩色影像，其來源可以是由掃描器、數位相機或 CCD 等設備擷取之彩色影像。

2. 輸入一彩色影像，經由光線補償與配合膚色相似模型之膚色檢測法則，可過濾出影像中，類似膚色的區域，而得到膚色或非膚色之二元影像。
3. 得到一個由若干膚色區域所構成之二元膚色影像之後，由於其影像可能散佈許多的雜訊，例如雜點或無法辨識之小區域，因此，須做去除雜訊的處理。去除雜訊之後，可利用連通區域演算法，找出各個膚色區域，列入可能為人臉候選區域。
4. 確認人臉候選區域之後，本文利用人臉的唇色檢測演算法與眼睛檢測演算法，檢測出嘴唇與眼睛的位置，配合嘴唇與眼睛的幾何關係，決定候選區域是否為人臉。

確認人臉的位置之後可做相關系統的應用例如人臉的追蹤、人臉識別。

人臉檢測演算法的流程圖如圖 1.2 所示：

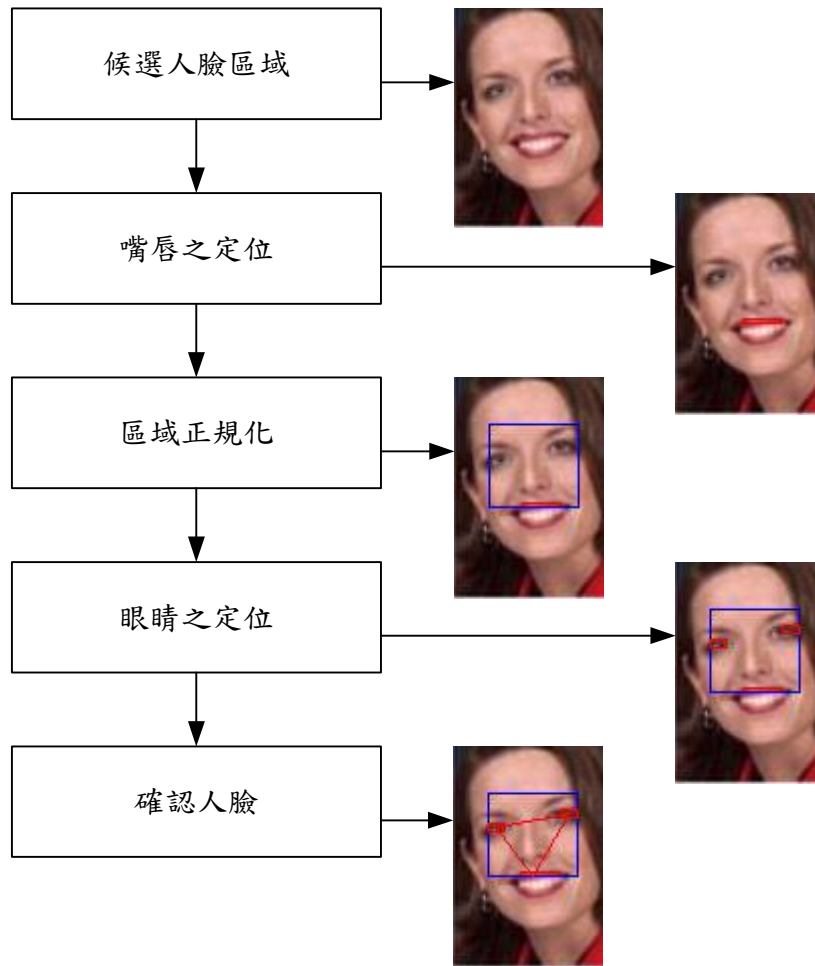


圖 1.2 人臉檢測流程圖

1. 候選人臉區域：其是由膚色檢測演算法得到之膚色區域，做為人臉檢測演算法之輸入影像。
2. 嘴唇之定位：此演算法是利用嘴唇唇色的特徵，尋找嘴唇在候選區域的位置(若存在嘴唇時)。
3. 區域正規化：此演算法主要的目的是要提高後續眼睛的檢測率，其方法是在找出嘴唇之後，利用人臉五官的幾何位置，正規化候選區域(若候選區域中有多人臉時，切割候選區域)。
4. 眼睛的定位：眼睛檢測演算法是利用眼球低灰階之特徵，在正規化區域中，尋找眼睛的位置。
5. 確認人臉：此演算法是利用眼睛與嘴唇的幾何關係，確認候選區域是否

為人臉與計算出人臉傾斜的角度。



## 1-5 研究架構

1. 相關文獻探討：探討目前人臉檢測的方法，分析其適用性與優缺點。
2. 系統架構之規劃：根據相關文獻的探討，規劃檢測系統的基本架構。
3. 利用模糊推論建構一個膚色補償系統。
4. 建立膚色相似模型：收集相關影像的訓練樣本，建構出膚色檢測系統的膚色相似模型。
5. 建立膚色分割演算法與判斷膚色區域的準則：提高檢測效能。
6. 設計唇色檢測器與眼睛檢測器。
7. 程式撰寫：利用程式語言撰寫人臉之檢測系統。
8. 實驗分析：分析此檢測演算法的性能。
9. 結論與建議：依據實驗結果加以檢討與總結。

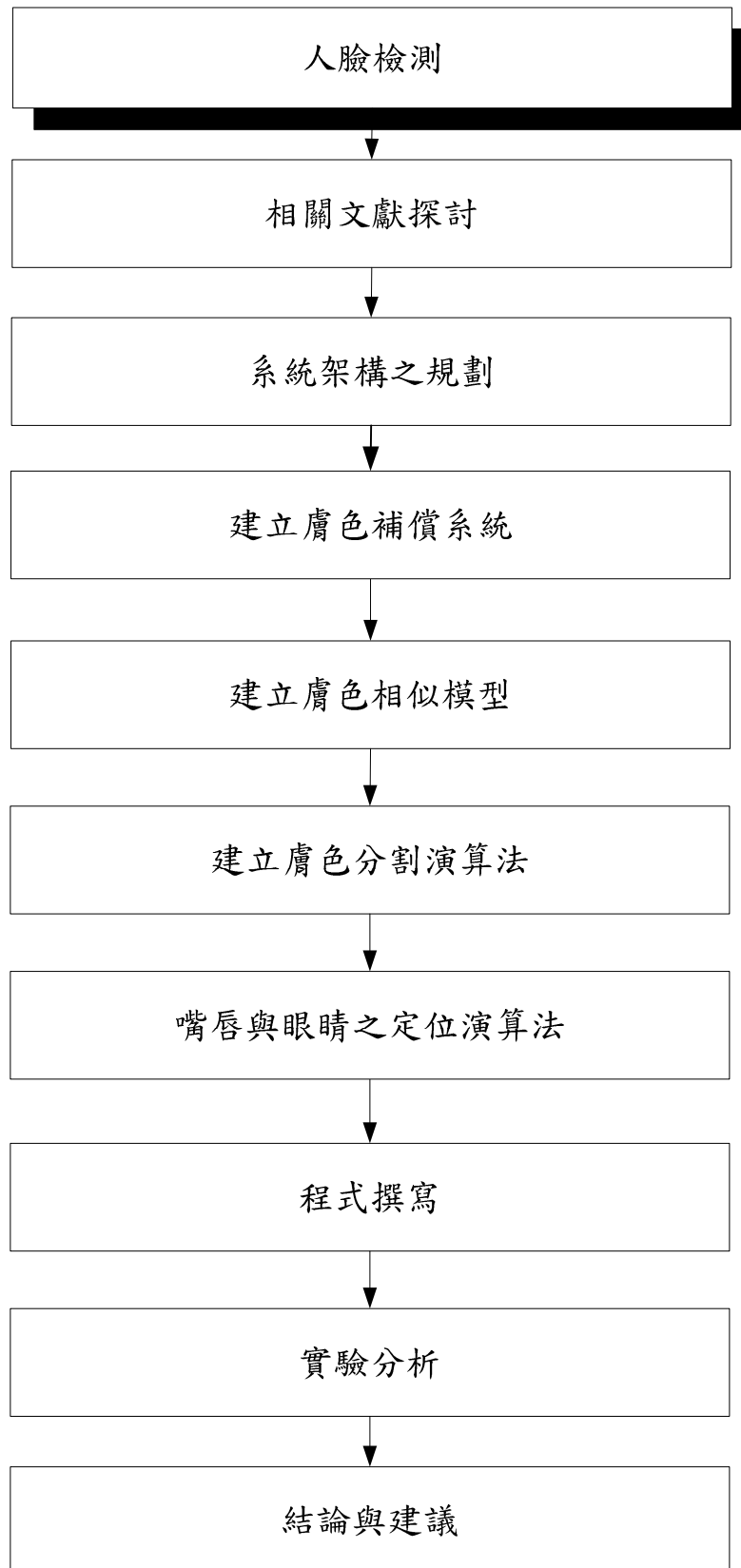


圖 1.3 研究步驟流程圖

## 1-6 關鍵字

膚色補償：為減少光線對膚色檢測的影響，因此需做膚色補償。

膚色相似模型：利用大量手工取得的膚色資料集，經由訓練建構一個膚色模型。

嘴唇檢測：在候選人臉區域中，檢測嘴唇的位置。

眼睛檢測：在候選人臉區域中，檢測眼睛的位置。

人臉檢測：在影像中檢測人臉的位置。

## 1-7 論文架構

此論文分為五章，其主要內容如下：

1. 說明此論文的研究背景與動機，且提出相關的問題與目標，並規劃系統架構。
2. 文獻探討。
3. 介紹此論文使用的膚色補償系統與膚色相似模型，分析其適用性。
4. 介紹膚色區域的分割演算法、嘴唇與眼睛之定位演算法。
5. 實驗結果分析。
6. 結論。