

第一章 緒論

1.1 研究動機

近年來，人機互動(Human Computer Interaction, HCI)在電腦應用科學的領域中有長足的發展。在生物辨識技術(Biology Recognition Technique)的輔助下，人機互動從以前藉由鍵盤、滑鼠及螢幕等傳統裝置與機器溝通的方式，進步到利用生物特徵與電腦交換訊息，並廣泛運用在各種行動裝置及內嵌式系統(Embedded System)[1]，同時也解決了許多傳統 HCI 領域的問題，如：在相機或小型攝影機中，相機可以利用臉部追蹤技術進行自動對焦。而在臉部相關的研究中，表情辨識(Facial Expression Recognition)以睫毛、嘴唇及耳朵為特徵，並利用特徵之變化辨識情緒表達，此外人臉辨識(Face Recognition)藉由臉部特徵與資料庫中之人臉特徵進行比對以辨識未知人臉之相似程度。其中部分的研究已成功地運用於商業領域上[2]，如：以模型為基礎的影像編碼(Model-based Video Encoding)系統、以內容為基礎的影像檢索(Content-based Video Indexing)系統及以臉部辨識為基礎的安全系統。但此方面的研究，皆須偵測人臉再定位以進行後續的處理，如：進行人臉辨識前先假設人臉已在某一特定區域內，以利進行後續的辨識 [3]。因此人臉偵測系統的準確度與其後續系統應用上有密切的關連性，如何精確地偵測與定位人臉(Face Detection and Location)是當前研究領域重要的研究主題。

1.2 研究目的

定義上，人臉偵測是給定任何影像，決定人臉是否存在於影像中，若影像包含人臉，則系統必須定位出影像中每張臉的位置。在許多人臉偵測的研究中，多數皆利用區域性臉部特徵與統計空間上的資訊，將臉部特徵分類為人臉或非人臉。而人臉特徵萃取方面，大多先找出低階影像特徵，如：邊緣(Edge)、強度(Intensity)及色彩等。再藉由分類器(Classifier) 如：類神經網路(Neural Network, NN)[4]或隱藏式馬可夫模型(Hidden Markov Model, HMM)[5]等將人臉及非人臉特徵進行分類。由於影像的資訊是二維的，許多分類器僅能處理一維的資料，即以行為主(Row Major)或列為主(Column Major)的方式掃瞄二維影像，並將所形成的特徵矩陣，先將其降成一維，再利用分類器訓練或測試資料，由於以行或列為主的掃瞄方式會移除特徵的空間性，會造成分類器對於特徵的移動(Motion)及形狀改變較為敏感(Sensitive)，因此如何能將臉部特徵轉為一維，並保留其在空間上的特性，在辨識步驟中顯得十分地重要。

將二維資料降階成一維的方法，不但直接限制了系統的正確率[6]，且往往須用時間複雜度較高的分類器，如 HMM 或 NN 進行分類及測試，間接降低了系統的效率，因此本研究之目的為如何以簡單的模型保留臉部特徵的空間相關性，於各種表情、姿勢、複雜背景及動態光源情況下，即時偵測人臉於影像中之位置。

1.3 研究範圍與限制

人臉偵測系統之實用性與其偵測的正確性有著高度之相關性，而系統之效能

可能會受環境、機器或人為因素影響。本研究之人臉偵測系統，限制影像中最小人臉為 32×32 像素，並希望妥善處理下列問題：

- **姿勢(Pose)**：舉凡正面(Frontal)、接近正面(Near-frontal) 或側面(Profile) 皆為人臉可能之姿勢，本研究希望可處理人臉為正面及接近正面的情況。
- **臉部表情(Facial Expression)**：臉部特徵如眼、耳、鼻和嘴之變化直接影響臉部形狀的改變，造成偵測上之困難，本研究希望可妥善處理上述問題。
- **阻擋(Occlusion)**：人臉可能會被其他物體遮蓋，像是或是跟其他的臉重疊，如：鬍鬚或眼鏡等。本研究希望人臉即使部分被遮蓋，仍可正確偵測。
- **角度(Orientation)**：人臉可能因頭部傾斜、轉動及輸入裝置傾斜等因素，造成臉部特徵差異相當大，本研究範圍限制頭部傾斜在正負 15 度內及轉頭(Turn out)在正負 30 度內。
- **影像狀況(Image Condition)**：本研究希望可在動態光源及複雜背景下，即時偵測畫面中之人臉。

1.4 論文架構

本論文共分為五章，第二章為相關研究之文獻探討，討論前人使用的各種方

法，第三章詳述本研究所提出之方法及步驟，第四章為實驗之結果與討論，而第五章為結論與未來研究方向。

