

第一章 緒論

1-1 前言

台灣今日已可算是開發先進的國家之一，都市的發展成熟，新興的城市也不斷的增加。伴隨著交通工具數量的直線提升，儼然成為每一個家庭及工作環境中不可或缺的夥伴。根據內政部警政署在 2007 年 6 月的統計資料顯示，台閩地區的機動車輛登記數目已達到 20,487,687 輛，其中自用小客車約 6,764,750 輛，機踏車為 13,722,897 輛，平均每人有一輛汽車或機車，以上數據均顯示在台灣這土地面積較小而人口數眾多的地方，出現車輛數暴增的問題。

根據警政署所做的統計數據，至 2007 年一月到六月間已舉發 5,613,545 件汽機車違規事件，且單單只有台北市交通裁決所至 2007 年一月到六月的統計數據，才只有六個月，總金額已達到 1,565,507,134 元。而道路交通事故數在 2007 年一月到六月間高達 78,869 件，平均每 260 輛車就有 1 台發生事故，其中共有 1,303 人死亡，102,3308 人輕、重傷。以上數據顯示出因車輛暴增所產生大量的交通違規與交通事故的問題。

車輛暴增也衍生許多社會問題，如車輛失竊、道路壅塞，以及停車相關問題等等。但是警察數量以及增加率都遠遠不及交通工具的數量及增加率，更何況還有其他更重要的社會案件需要警察處理，無法將資源完全投入交通管理，此現象日益嚴重。

1-2 研究動機

每一輛交通工具都有獨立的車牌號碼可供辨識，透過車牌可以進一步查詢此車輛的相關資料等。若能夠透過光學取像、影像處理的方式自動將道路上駕駛車輛的車牌擷取下來，將可大大的節省警察人力使用，更有效率的進行交通管理。並且在不影響交通狀況的條件下，加強對違規車輛的取締、贓車的查緝。

為達到上述目的，一個自動的車牌辨識系統（License Plate Recognition, LPR）為目前實現此目的所泛用的方法。自動車牌辨識系統在許多研究者的研究下，已逐漸成熟，在國內外學術界皆有持續性的研究，但多數仍只是處理亮度固定的停車場內的靜態灰階影像，少有室外的車牌定位與辨識。由於早期取像設備如照相機或攝影機，其取像設備技術不夠成熟，以及經費問題，所以研究範圍多以靜態或灰階影像來做處理。且近年來在數位攝影機的功能提升與費用下降而日漸普及下，從室內靜態灰階影像的處理走出到室外的動、靜態彩色影像處理有其必要性。

應用彩色影像處理，可以提升車牌定位與辨識的應用範圍與提供較多的車牌影像特徵的優點。這在對於日益增多的違規車輛的取締與贓車的查緝[30][31]，大大的縮減查緝時間與提供較準確的辨識結果，彌補警察人力的不足與節省警察人力的運用。

1-3 研究目的

一個完善的車牌辨識系統共分為三個部份，從各式動、靜態影像中，將車輛的車牌定位 (License Plate Locating)，其後，將定位的車牌字元進行切割 (Character Segmentation) 和調整，最後，將車牌中的字元進行辨識 (Character Recognition)，完成所謂智慧形交通系統 (Intelligent Transportation System, ITS) 中其中的一環[29]。

對於現今車牌定位相關研究，其影像多為光線充足的情況下來作汽車車牌定位 (如停車場、收費站等)，少有在光源不足或不穩定的情況下作車牌定位。

在[31]提到台北縣警察局執行固定式贓車辨識系統，發現七至八成查獲的贓車於夜間十九時至凌晨三時緝獲，更足以證明夜間辨識功能的重要性。

對於夜間車牌定位也少有相關研究，在部分研究中有作低光源的車牌定位，但其多取像自小客車的前照影像，未對車輛數目龐大與失竊率極高的機車後照影像做車牌偵測。

有關夜間車牌偵測的相關研究的取像圖，都是處理前照車牌，如圖 1.1 和圖 1.2 所示[30][22]。



圖 1.1 實際查緝畫面[30]



圖 1.2 利用基因演算法偵測的連續拍攝圖[22]

圖 1.1 為現行台灣贓車辨識系統，其利用紅外線光源對前照式影像進行車牌定位與辨識，辨識成功率相當不錯，但其文中亦提及未能對機車做定位與辨識是一個缺點。

圖 1.2 為日本文獻先利用連續影像相減後，取出車輛大概位置，再利用遺傳演算法（GA）對車牌的色彩進行演算，其夜間定位成功率只有 70% 左右。

因此，本研究是以不外加光源，在低亮度的情況下，針對室外環境拍攝車輛後方做靜態彩色取像，希望針對在不同亮度包括日、夜間情況下，進行具有汽、機車影像進行車牌定位。本研究所處理之影像如圖 1.3 所示。

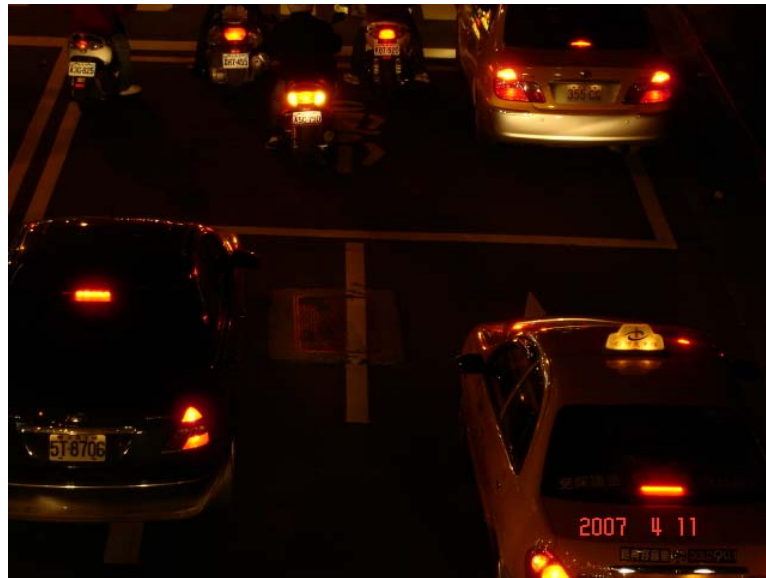


圖 1.3 具汽機車車牌之後照式取像

1-4 研究目標

本研究欲達成的目標如下：

1. 在照度充足的影像情況下，[22]車牌定位成功率達 91%，本研究達到定位率達到 95.9%。
2. 在照度不足或不均勻的影像情況下，[22]的定位成功率為 70.2%，本研究達到定位率能提高至 83%。
3. [17][20][22]只進行單目標的車輛定位，本研究能進行多目標的車輛定位。

1-5 系統架構

本系統主要架構包括前處理、車牌偵測和車牌定位三個步驟，其流程圖如圖 1.4 所示。

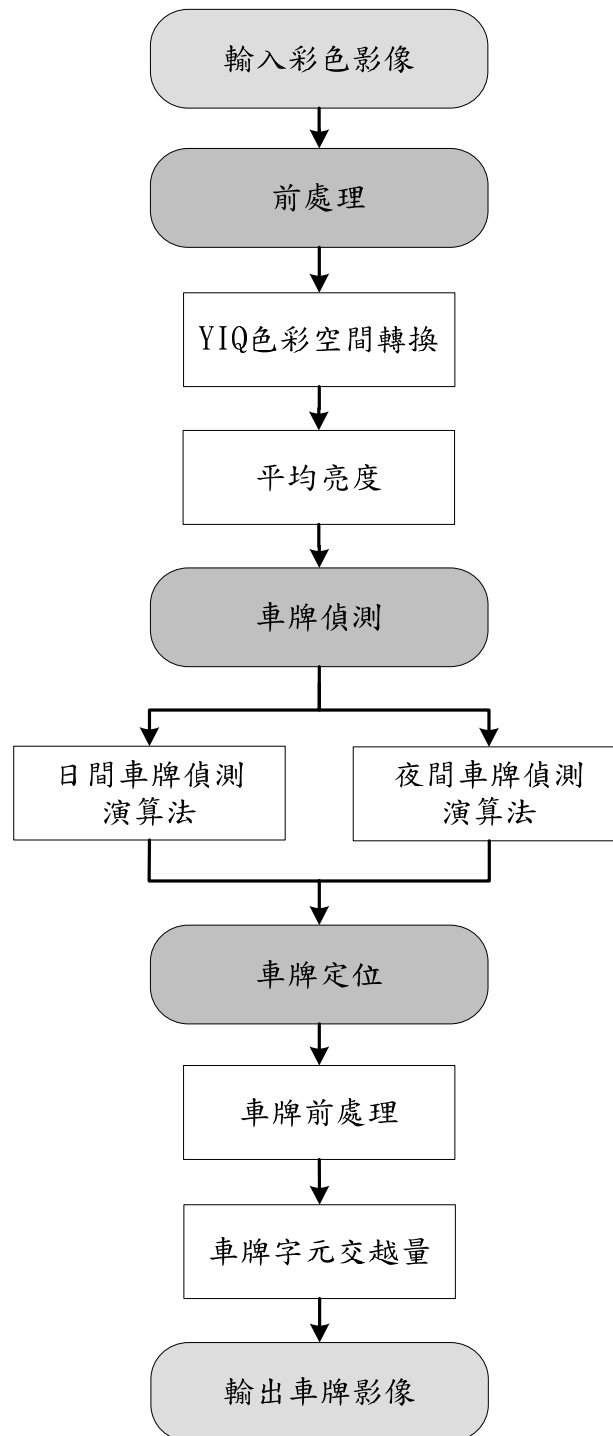


圖 1.4 車牌定位流程圖

前處理主要是將 RGB 彩色影像轉換為灰階影像，以減少運算時間，並統計平均亮度。

車牌偵測主要是以平均亮度當作閾值條件，判斷進行日間車牌偵測演算法與夜間車牌偵測演算法之依據。日間車牌偵測演算法主要是利用車牌字元特徵具有高反差特性，進行強化反差量，讓車牌字元特徵更加明顯。經過形態梯度與以平均亮度當參數的二值化後，再進行形態學開運算與膨脹後，即可獲得車牌候選區域。夜間車牌偵測演算法架構與日間車牌偵測演算法相同，差異處為先進行日間演算法，再進行夜間演算法。

車牌定位主要是車牌候選區經過提高亮度後，經由本文所提改良式二值化進行最佳二值化，再以車牌字元特徵，具有高反差特性，進行三條字元交越量來判斷是否為車牌。

1-6 研究流程

1. 相關文獻探討與理論分析：收集相關文獻、確定研究方法與步驟。
2. 系統架構的規劃：根據相關文獻與理論的分析，規劃定位系統的初步結構。
3. 建立影像亮度判斷與影像增強法則：利用現有影像強化法則找出可適應日夜間使用之影像強化法則，提高整體影像對比度。
4. 建立車牌區域定位判斷法則：利用灰階數學形態梯度搜尋車牌位置，及利用字元高反差特性定位車牌位置。
5. 程式模擬：利用程式語言撰寫出車牌定位的系統。
6. 實驗結果與分析：分析此定位系統的效果。
7. 結論與建議：將研究結果歸納做一總結，並提出本研究的效能及未來發展方向與建議。

1-7 論文大綱

本論文分為五個章節，分別簡述如下：

1. 論文介紹：本章說明本文的研究背景與動機，提出相關問題與解決目標，並規劃出系統架構。
2. 相關文獻探討：本章介紹本文所使用的影像處理的基本原理與車牌定位的研究文獻探討。
3. 日夜間車牌定位系統：本章介紹本文的日間、夜間的車牌偵測方法。
4. 實驗結果與分析比較：本章分析本文與相關文獻之結果。
5. 結論：本章說明本文之貢獻與未來可改進的目標。