



夜間前車辨識演算暨系統開發架構探討

Night Forward Vehicle Detection and System Architecture Development



林昱成

工研院機械所
智慧車輛技術組
安全感測與控制部

林哲聰

工研院機械所
智慧車輛技術組
安全感測與控制部

林紀璋

工研院機械所
智慧車輛技術組
安全感測與控制部

關鍵詞

- 高動態攝影機
High dynamic range camera
- 前方防碰撞警示系統
Forward collision warning system
- 嵌入式系統
Embedded system

摘要

在台灣每年有約近兩千五百人死於交通事故中；其中肇事意外發生在晚上的比例約為 53%，反映出夜間駕駛的危險性。其中最主要肇事原因 80% 以上的車禍是由於駕駛員反應不及、疲勞駕駛或駕駛分心等不當駕駛行為所發生。有鑒於此，本文主要基於單顆高動態攝影機發展一套以電腦視覺技術為基

礎之夜間前方防碰撞警示輔助系統。由於演算法直接於嵌入式系統開發上之效率過低，本文將介紹如何運用 MATLAB 在影像處理演算法開發的便利性，輔助開發夜間車輛辨識演算法，此開發架構不僅可最佳化辨識率，亦可快速地移植至嵌入式系統上。

In Taiwan, more than 2,500 people die in the irretrievable traffic accidents per year, and 53% traffic accidents happen at nighttime. The main cause of 80% contingency is “inappropriate driving” due to driver’s fatigue, inattention or reaction slowly. Based on a high dynamic range camera, we develop a real-time vision based driving assistance system with the purpose of collision avoidance at nighttime. An innovative vehicle warning device integrating night forward collision warning (NFCW) system is proposed. Furthermore, this paper introduces how to use the MATLAB program to assist the development of vehicle recognition algorithms at nighttime. In developing, the framework can not only reduce the cost of experiments



and time, but also rapidly perform porting to the embedded systems.

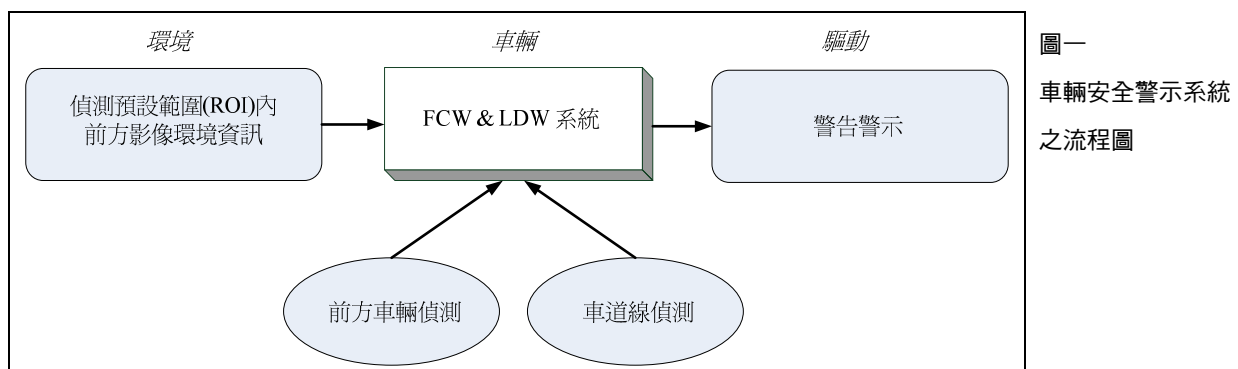
前言

近年來交通事故的發生率一直居高不下，影像安全警示系統是目前先進安全車輛之重大關鍵技術之一。這樣的系統能夠彌補駕駛者因感官判斷錯誤或技術不足所造成的疏失，並減少危險及意外事故之發生。該系統係以影像視覺為基礎，辨識出本車正前方車道及車輛位置等資訊以提昇駕駛者之行車安全，也就是車道偏離警示系統(Lane Departure Warning, LDW) [1-3] 與前方防碰撞警示系統(Forward Collision Warning, FCW) [4-10]。基於電腦視覺之前方防碰撞警示系統藉由偵測前車以及其與本車之相對距離等參數，進而評估發生事故之風險程度。當評估結果告知駕駛者須採取適當反應以避免事故發生時，該系統會利用燈光及聲音警示駕駛者，以提昇行車安全性並彌補駕駛者因自身因素或駕駛技術不當所造成的危險駕駛行為，而有效降低不當駕駛等因素所造成的交通事故。圖一即為該車輛安全警示系統完整之流程圖。

近來在台灣每年有約近兩千五百人死於交通事故，其中肇事時間發生在晚上的比例為 53%，反映出夜間駕駛的危險性。因此本文主要藉由影像視覺

技術針對前方車輛進行辨識與追蹤，建構出一套夜間前方車輛防碰撞警示(NFCW)系統。目前以影像感測器建構 FCW 系統相關研究中，主要利用單顆攝影機與雙攝影機方式擷取前方車輛行進與道路的影像資訊進行前方車輛辨識演算法開發。然而雙攝影機的方式主要是以「雙眼視覺」(stereo vision)[11-13]的方式重建出立體 3D 環境場景，並擷取其車輛特徵進行辨識，該方法優點主要能藉由雙攝影機校正依據取得較正確本車與前車的相對距離(深度資訊)，雖然正確性較高，但是雙眼視覺的方式不僅需要事前繁雜的校正程序外，亦要同時克服兩部攝影機之同步問題(synchronization)與配對(Stereo Matching)問題，而且硬體所需之計算效能與成本考量通常亦較高，因此並不適合移植於嵌入式系統上進行即時運算處理。

本文提出一以單顆高動態攝影機作為系統輸入並以電腦視覺技術為基礎之夜間前方防碰撞警示輔助系統。夜間車輛辨識演算法方面，其偵測標的主要為汽車之車尾燈，加上車道偏離警示系統所偵測的車道邊界，便可篩選出主要車道上正確的前方車輛。此外於危害判斷方面，引入時間軸的觀念，計算出與前車碰撞的距離與時間，即可推算出駕駛者的危害程度，以有效降低危險駕駛行為的發生，



圖一
車輛安全警示系統
之流程圖

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】332期・99年11月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011

機械工業雜誌官方網站：www.automan.tw