

國立臺北大學電機工程學系 104學年度專題報告海報 利用樹莓派建立模型基準化設計之車道偵測系統

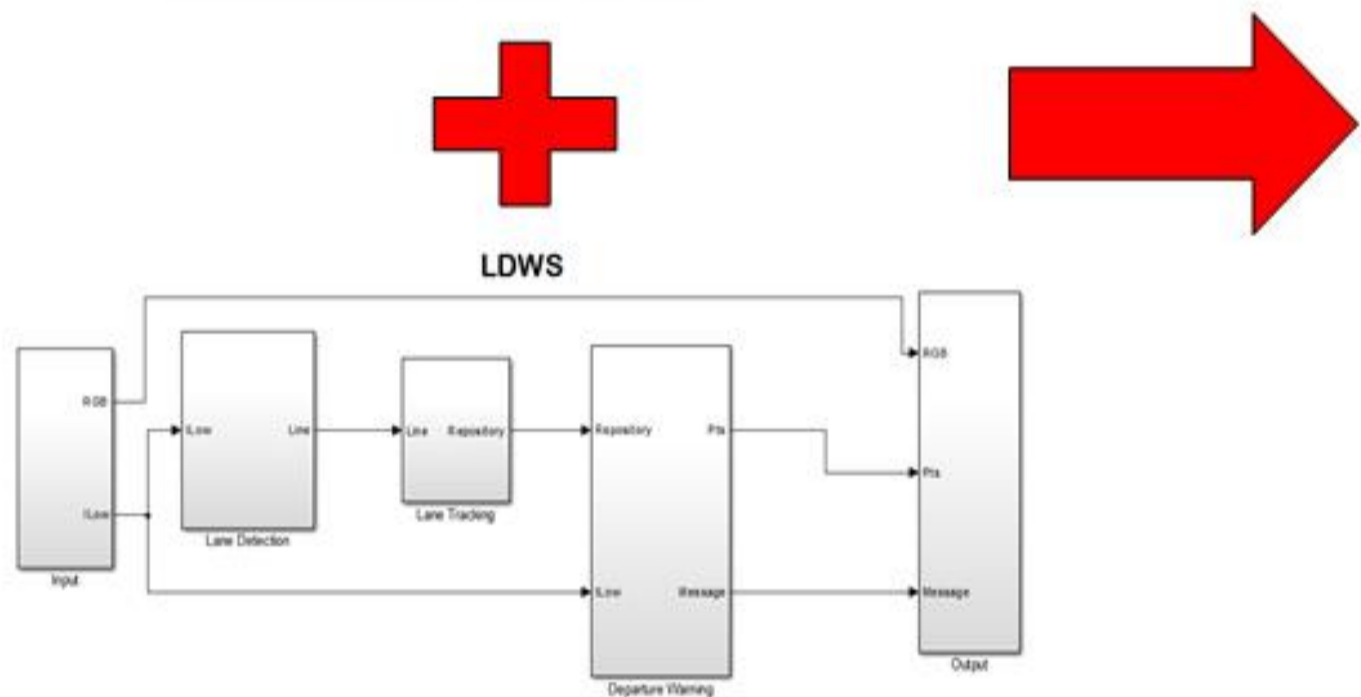
指導老師：張志翰、林嘉淦
組員：田昆育、林楷能

1. 前言

在生活型態逐漸增快的這個世代，車輛已成為了我們生活當中不可或缺的一個部分，國人擁有的車輛數目也於103年9月突破750萬輛，車輛事故的發生次數也伴隨著持續增加，因此對於車輛安全系統的研究更加受到重視。除了平時眾所皆知的被動安全系統，例如：安全帶、安全氣囊，對於主動安全系統的研發更是重要，如：電子穩定系統(EBS)、防鎖剎車系統(ABS)，而在本論文中，欲使用由樹莓派作為平台，結合matlab/simulink之中系統工程的概念去完成車道偏移警示系統(LDWS)，提供駕駛人與用路人一個安全的環境。

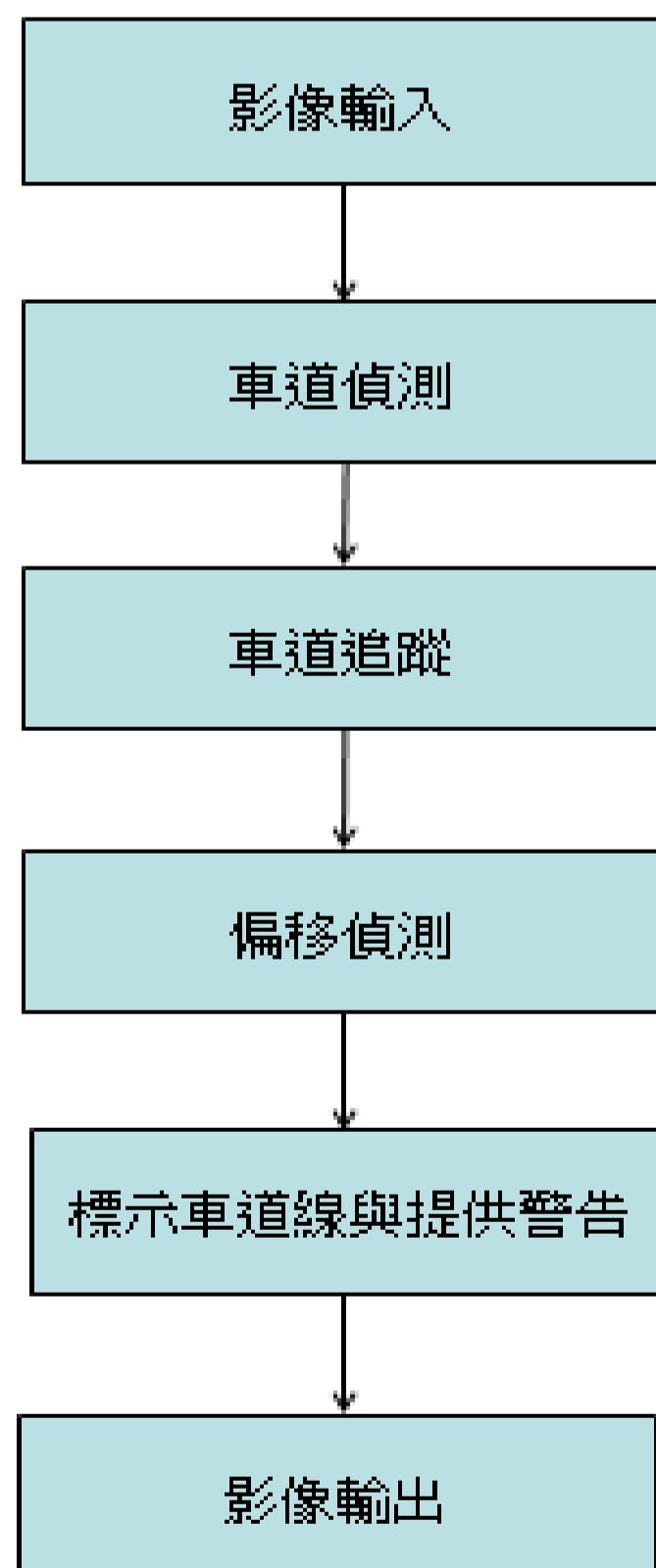
2. 嵌入式裝置與Matlab/Simulink模組化結合

使用熱門嵌入式裝置Raspberry Pi Model B作為影像輸入與運算平台，而系統架構以Matlab/Simulink模組化的概念完成，兩者結合建立新的一套車道偏移警示系統。



3. 系統設計

本論文利用matlab中simulink的平台架設模組化概念的車道偏移模型，利用感興趣的區域(region of interest)選取的技巧及直線性霍夫轉換的方法去找出最可能為車道線的兩條直線，為了防止霍夫轉換過程中線會無法貼直邊界，另外利用卡爾曼濾波器去進行小幅度的追蹤以增加線的精準度，最後跟距離車道的距離判斷是否該顯示偏移的警告。



圖一. 系統流程圖

4. 系統運作情況

4.1 系統架設

為了讓系統達到最好的效果，所以將Raspberry Pi架設於離地高度約110公分，並置於車輛中間位置以對準車道中心。

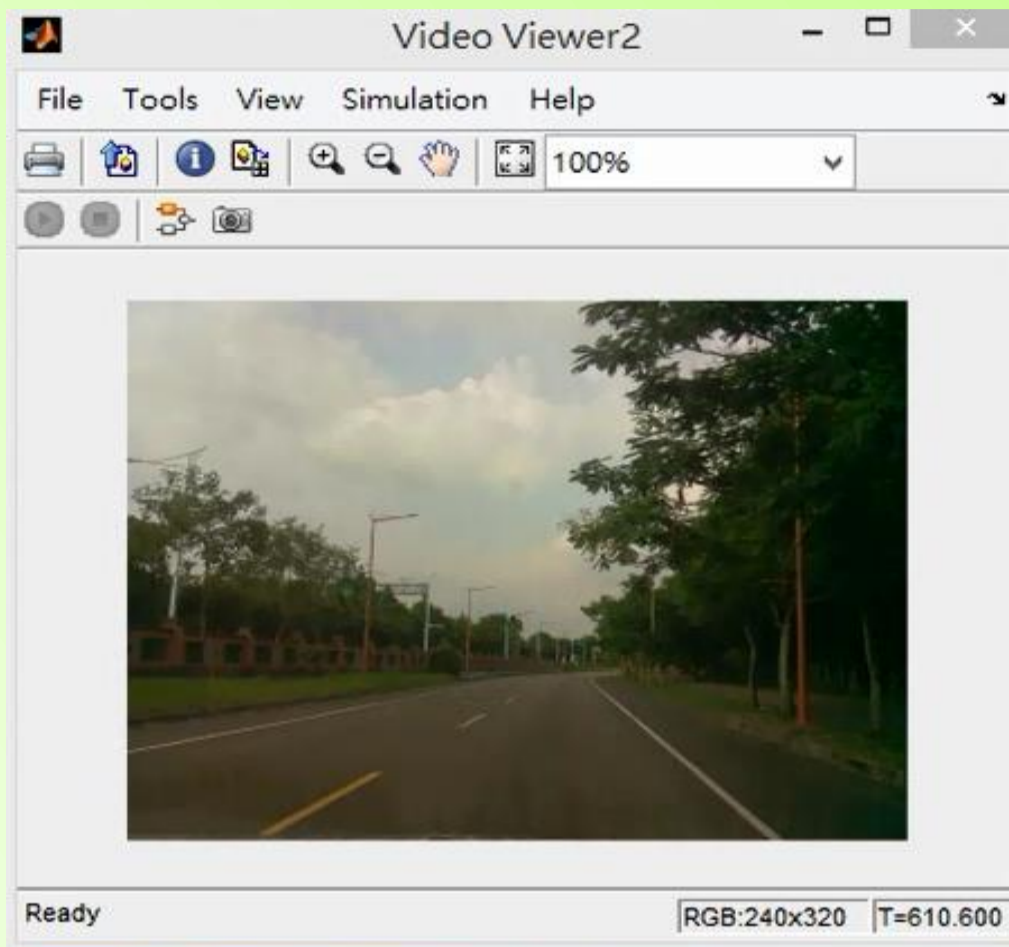


圖二. 設備架設於車輛上



圖三. 鏡頭架設於儀錶板中心

4.2 台北大學內環形公路實測



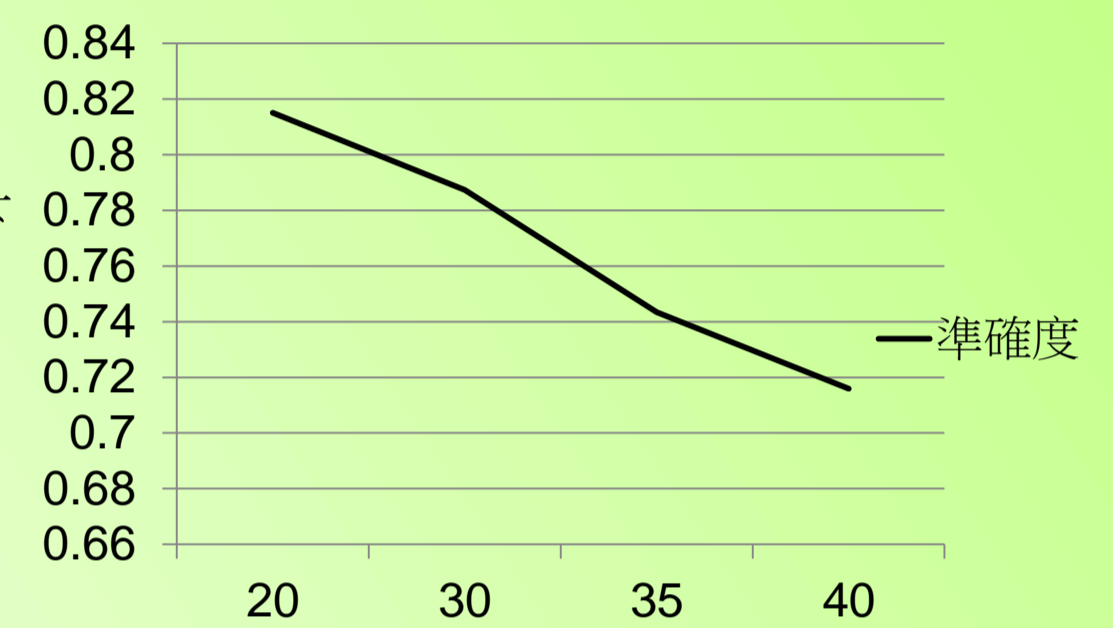
圖四. 原圖



圖五. 於原圖標示車道線

4.2.1 車輛速度對偵測準確度比較

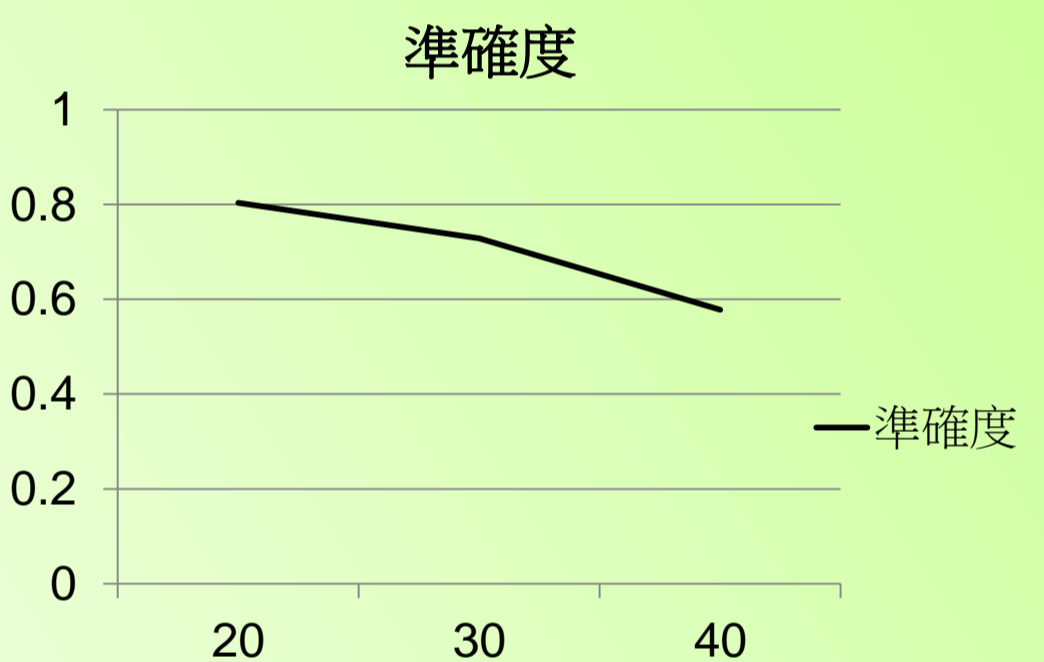
在系統處理時間為200ms下，時速從20公里上升至40公里，準確度由81.5%下降至71.6%，衰減程度穩度。



圖六. 於北大環形道路以車速為變因之折線圖

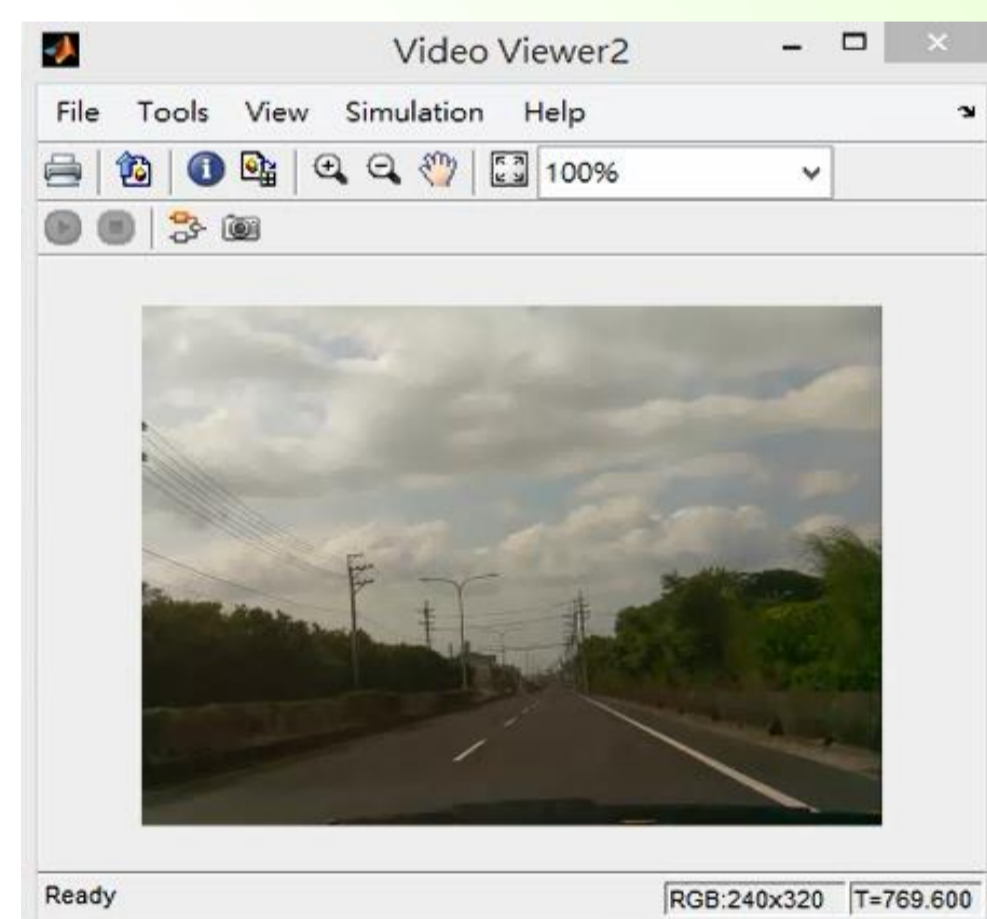
4.2.2 處理時間對偵測準確度比較

每張畫面處理時間為200ms，過於冗長，於是將處理時間縮短至100ms做測試，時速從20公里上升至40公里，準確度由80.4%下降至57.8%，衰減幅度增加。

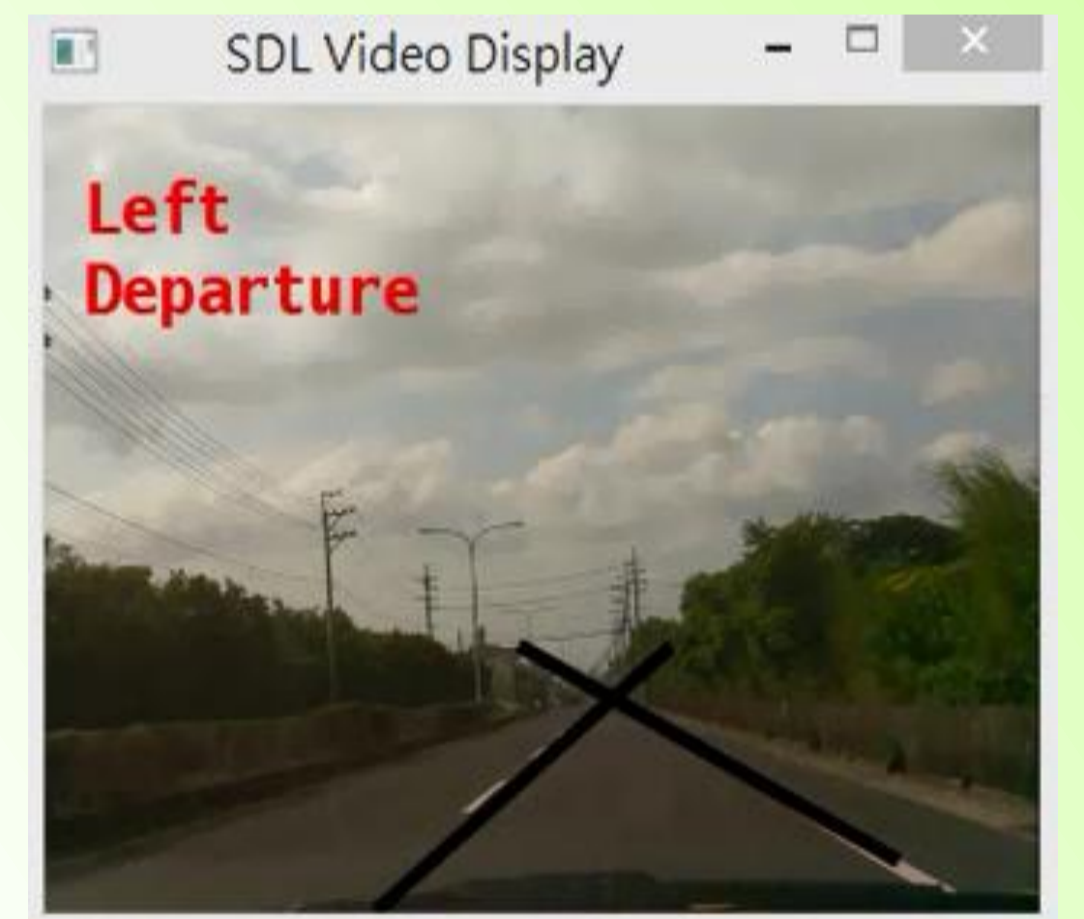


圖七. 於北大環形道路以處理時間為變因之折線圖

4.3 桃園市大園區中正南路實測



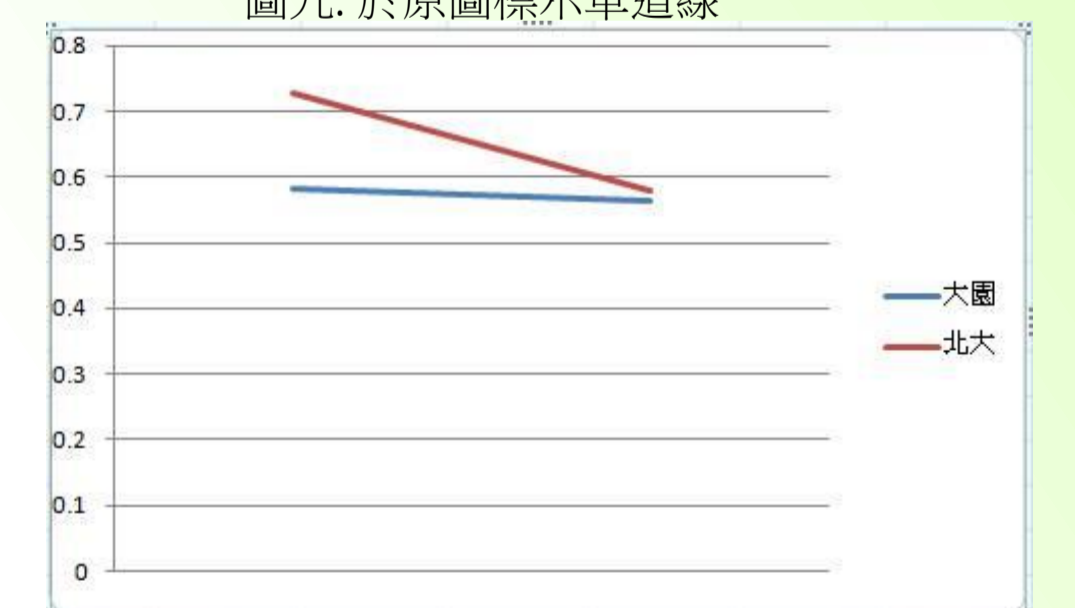
圖八. 原圖



圖九. 於原圖標示車道線

4.3.1 開放式道路對偵測準確度比較

時速30公里與40公里的準確度分別為58.4%與56.5%，表示干擾物增加確實會使得偵測準確度下降。



圖十. 大園與北大道路測試比較圖

5. 結論

利用樹莓派的靈巧性與Matlab/Simulink的模組化特色能成功建立一套車道偏移警示系統，同時利用視覺及聽覺的偏移警告來降低事故的發生可能，只是對於實測的不穩定性仍需要考量到天氣變化、車輛干擾等干擾因素跟大彎道的車道貼合問題。

6. 參考資料

- [1]王昭祥，「即時車道偵測與追蹤」，義守大學電子工程學研究所碩士論文，2005。
- [2]范耿豪，「以霍夫轉換為基礎之智慧型快速車道線偵測」，國立臺灣師範大學應用電子科學系碩士論文，2009。
- [3]郭宗彥，「以嵌入式平台實現車道偵測系統」，長庚大學電子工程學研究所碩士論文，2008。
- [4]洪國振，「基於WinCE平台實現嵌入式車道偏移警示系統」，國立高雄大學電機工程學系碩士論文，2010。