運用感測技術於自主駕駛車避障控制研究

The Study of Obstacle Avoidance Control for Autonomous Vehicle Using Sensing Technology

盧玟翰
工研院機械所
智慧車輛技術組
安全感測與控制部

陳斌勇
工研院機械所
智慧車輛技術組
安全感測與控制部

陳隆泰
工研院機械所
智慧車輛技術組
安全感測與控制部
經理

關鍵詞(Keywords)

- 避障 Obstacle Avoidance
- 自主駕駛車 Autonomous Vehicle
- 感測技術 Sensing Technology

摘要(Abstract)

本文主要描述一套利用障礙物感測技術提供自主駕駛車輛進行避障控制，使其在時速 50 公里以下擁有主動循跡轉向及主動煞停避障功能，讓駕駛輔助技術應用於智慧車輛。本研究除了建立避障策略所需之情境判斷、操作決策流程以及路徑循跡控制方法外，針對車輛與障礙物間距離以及相對速度，感測融合技術可提供避障策略所需之行車環境與避障情境判斷，並藉由調整控制參數規劃多條避障路徑，讓自主駕駛車輛在遇到障礙物時，控制策略能依據當下的環境判斷減速停車或轉向閃避障礙物。本文首先利用 MATLAB/Simulink 建立控制策略模型，搭配以 CarSim 軟體建立之車輛動態模型進行模型迴路模擬(MIL)驗證與策略參數調整，並透過實車測試數據調整車輛模型動態特性；接著將控制策略利用可程式控制器 MicroAutoBox 進行硬體迴路模擬驗證(HIL)，探討控制策略之實時可行性與評估其使用效益。

This paper introduces a sensing technology with the obstacle dodging algorithm for autonomous vehicles. It can be a driving assistance for intelligent vehicles equipped with active steering, lane tracking, and/or active braking control under 50 km/h. This

research built the obstacle avoidance strategy including situation judgment flowchart with operational decision-making process and path-following control method. In addition, the sensor fusion technology provided driving information for the obstacle dodging algorithm such as distance and relative velocity between host vehicle and the obstacle. Therefore, the autonomous vehicle can decelerate to stop or do active steering based on the situation judgement results from the control strategies and the path planning algorithms. We developed the control strategy in MATLAB/Simulink and the vehicle dynamic model in CarSim to perform the model in the loop (MIL) simulation and parameter adjustment. The dynamic characteristics of the vehicle model were then modified through the real-world experiment results. After completion of the virtual validation, the control strategy was verified by conducting the hardware in the loop (HIL) simulation using the MicroAutoBox programmable controller. It was used to make sure the feasibility of the control strategy and its effectiveness.

1. 前言

近年來，由於自主駕駛車與其相關技術發展帶來的安全和效率等好處，將對車輛產業的生態系統產生巨大的變革。同時無人駕駛汽車的服務概念試圖改變駕駛者的定義，將廣為大眾接受的一般汽車朝智慧化與自主駕駛化發展，可能徹底改變汽車私有的觀念。根據歐盟新車安全評鑑協會(European New Car Assessment Programme, Euro NCAP)資料顯示[1]，高達 90%的交通意外是由於駕駛者的不專心所致，因此近年來世界各大車廠皆致力於發展駕駛者輔助系統，並且在後續的統計數據呈現，在此類系統問世後大幅減少了27%因駕駛者分心所致的交通意外，顯示此系統提升駕駛安全的重要性與實際助益。目前各大車廠與車輛研究機構發展的重要項目除了駕駛者輔助系統外，更朝著自動駕駛車輛發展邁進，其中最具盛名的應該就屬Google的自動駕駛車(google driverless car) [2]。Google Driverless Car 是 Google 公司旗下的Google X 實驗室研發中的全自動駕駛車，不需要駕駛者就能夠啟動、行駛以及停止，在測試階段已累積行駛數十萬英里，但是在所有測試中，皆有測試人員坐在駕駛座上，於必要時可以隨時掌控車輛。除了 Google 之外，包括 BMW、Mercedes-Benz、GM、Nissan、Volvo、TOYOTA、Audi 與 Tesla 等皆有投入自動駕駛車輛的研發，這些宣稱可自動駕駛的車輛大多配有攝影機、雷達感測器、超音波以及雷射測距儀等感測器。車廠更表示，這些自動駕駛車輛比有人駕駛的車輛更為安全，因為他們能更迅速、更有效地作出反應。

雖然自動煞車系統已搭載在部分市售車上，但仍有系統失靈的意外發生，關鍵原因就是在物體辨識技術上。因此車輛避障的第一步就是正確的辨識物體，目前市售車的物體辨識技術常使用如圖 1 安裝於前擋風玻璃上的視訊鏡頭[3]、雷射測距儀[4]或是安裝在車頭水箱護罩上的雷達測距

更完整的內容

請參考【機械工業雜誌】397 期・105 年 4 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

機械工業雜誌信箱：jmi@itri.org.tw