

智慧型雨刷系統設計與實務

王文廷、張舜長

E-mail: 9224879@mail.dyu.edu.tw

摘要

清晰的擋風玻璃是駕駛的安全的首要因數，傳統的雨刷系統需要由駕駛者依雨勢大小而調整雨刷速度，容易使駕駛者分心。本研究使用光學式雨滴感知器來偵測雨量大小，設計智慧型雨刷系統之控制器，並利用伺服控制觀念，建立一雨刷系統實驗平台，在控制法則上運用模糊控制和建表法控制發展智慧型雨刷控制系統，使其能夠依據雨勢大小及車速快慢自動調整雨刷擦拭速度，使駕駛者安心駕駛，增加行車時之主動安全性。本文將評估此兩種控制器實現於系統上後，從實驗的結果中得到此兩種控制器對於系統的特性及可靠性。

關鍵詞：雨刷、雨滴感知器、模糊控制。

目錄

第一章 緒論	1	1.1研究背景	1	1.2研究動機與目的	2
1.3文獻回顧	3	1.4研究步驟	5	1.5論文架構	7
第二章 系統描述	8	2.1雨刷機構基本構造	8	2.2智慧型雨刷系統控制策略與結構	10
2.2.1系統控制策略	10	2.2.2雨滴感知器構造及原理	13	2.2.3車速和擋風玻璃上雨水之關係	16
2.3雨刷實驗平台	19	2.3.1實驗儀器與設備	21	2.4擋風玻璃之視線模糊分析	25
2.5雨刷作動和雨滴感知器特性之關係	28	第三章 控制器設計	32	3.1模糊邏輯控制器	32
3.1.1模糊控制簡介	33	3.1.2模糊控制理論	34	3.1.3模糊控制器之設計	37
3.1.4模糊控制實驗結果	42	3.2建表法控制器	49	3.2.1建表法控制理論	50
3.2.2馬達轉速和雨量、驅動電壓之關係	53	3.2.3建表法控制器實驗結果	57	3.3實驗結果分析	64
第四章 結論與建議	66	4.1結論	66	4.2建議	67
參考文獻	68				

參考文獻

- [1] K. C. Cheok, K. Kobayashi, S. Scaccia, and G. Scaccia, "A Fuzzy Logic-Based Smart Automatic Windshield Wiper," IEEE Control Systems Magazine, pp.28-34, 1996.
- [2] M. Ucar, H. M. Ertunc, O. Turkoglu, "The Design and Implementation of Rain Sensitive Triggering System for Windshield Wiper Motor," Electric Machines and Drives Conference, 2000. IEMDC 2001, pp.329-336, 2001.
- [3] O. Terakura, A. Kurahashi and S. Wakabayashi, "Development of Rain Sensor for Automatic Wiper System," SAE Paper, 2001-01-0612.
- [4] K. Mori, Y. Shiraiishi, and M. Kuribayashi, "An Intermittent Wiper System with a Raindrop Sensor," SAE Paper 851637.
- [5] N. Cappetti and E. Santoro, "An Application of Visualisation for Solving a Mechanical Design by Fuzzy Set," IEEE Control Systems Magazine, pp.79-88, 1996..
- [6] V. Nikanth, "Finite Element Analysis of Metal Canned Wiper Design," SAE Paper 931170.
- [7] M. Y. Ghannam and M. R. Schumack, "Analsis of an Automotive Windshield Washer Fluid Delivery System," SAE Paper 2001-01-0128.
- [8] Y. K. Chin, A. Kade, J. Kowalik and D. Graham, "Electronic windshield wiper system :modeling and validation," Int. J. of Vehicle Design, vol. 12 , no. 2, pp.175-182,1991.
- [9] Y. K. Chin, A. Kade, J. Kowalik and D. Graham, "Electronic windshield wiper system :control and sensitivity study," Int. J. of Vehicle Design, vol. 12 , no. 2, pp.183-196, 1991.
- [10] 彭毓瑩, "雨刷機構創新與合成", 清華大學, 碩士論文, 2002.
- [11] B. S. Hsu and S. F. Ling, "Windshield Wiper System Design," Int. J. of Vehicle Design, vol. 11 , no. 1, pp.63-78 1990.
- [12] 徐碧生, "轎車雨刷系統設計"台灣工業技術學院, 碩士論文, 1985.
- [13] 黃明耀, "轎車雨刷之彈性動態分析"成功大學, 碩士論文, 1983.
- [14] L. X. Wang, "A course in Fuzzy Systems and Control", 1997.
- [15] 黃靖雄、賴瑞海, 汽車學(汽車電學篇)全華科技圖書, 1990.

- [16] 孫宗瀛、楊英魁, "Fuzzy控制:理論、實作與應用"全華科技圖書, 台北, 1999。
- [17] 孫宗瀛、楊英魁、鄭魁香、林建德、蔣旭堂, "模糊控制理論與技術", 全華科技圖書, 2001。
- [18] 李書橋、林志堅, "汽車感測器原理", 全華科技圖書, 民國80年。
- [19] 王文俊, "認識FUZZY", 全華科技圖書, 2000。
- [20] 王進德、蕭大全, "類神經網路與模糊控制理論入門", 全華科技圖書, 民國91年。
- [21] 楊英魁、中國生產力中心技術服務組, "FUZZY 控制", 全華科技圖書, 民國82年。
- [22] 施慶隆、李文猶, "機電整合與運動控制-原理與單軸平台實驗", 高立圖書有限公司, 民國86年。
- [23] Advantech, "PCL-818L High-performance DAS card Use's Manual".
- [24] 黃英哲, "控制系統模擬", 五南圖書出版有限公司, 民國89年。
- [25] 劉勝治, "圖控式程式語言LabVIEW", 全華科技圖書, 1999。
- [26] 蕭子健、儲昭偉, "LabVIEW進階篇", 高立圖書有限公司, 1999。