

車輛線控轉向系統之力回饋硬體迴路研究與實作 = The study and implementation on force feedback hardware in the loop for ...

陳清山、林海平

E-mail: 9806426@mail.dyu.edu.tw

摘要

線控轉向系統為(Steering-by-Wire, 簡稱SBW)為未來先進車輛轉向系統研究之重點, 本文以線控轉向系統之力回饋系統為研究對象, 以往學者以Matlab/Simulink 建立之線控轉向系統模型修改參數並進行模擬力回饋系統之路感, 進而設計力回饋系統所需路感, 使達到低速時操作省力, 高速時有精確之路感。本研究主要為設計力回饋系統之控制器, 結合減速機構、止檔機構、轉角感知器等等, 建立硬體迴路平台, 在力回饋系統中選用直流馬達作為力回饋馬達, 經由轉角感知器與車速之訊號傳遞至控制器, 判斷出馬達所需之脈波寬度(PWM)訊號至力回饋馬達, 作為力回饋系統應有之路感, 再以實驗方試得到之結果, 與模擬結果進行比較。

關鍵詞: 線控轉向系統, 力回饋, 路感, 脈波寬度

目錄

博碩士論文暨電子檔案上網授權書.....	iii	中文摘要.....	iv
ABSTRACT	v	誌謝.....	vi
目錄.....	vii	圖目錄.....	x
目錄.....	xiii	符號說明.....	xiv
第一章 緒論.....	1	1.1 前言.....	1
1.2 文獻回顧.....	2	1.3 研究目的.....	10
第二章 硬體迴路平台與實驗架構.....	12	2.1 實驗架構.....	12
2.2 實驗儀器與設備與軟體.....	13	2.2.1 方向盤操舵力角計.....	13
2.2.2 CAN-Bus 系統之方向盤轉角感知器.....	14	2.2.3 應變資料擷取系統.....	15
2.2.4 力回饋馬達.....	16	2.2.5 力回饋馬達減速機.....	17
2.2.6 軟體介紹.....	18	2.2.7 車輛線控轉向系統方向盤停止機構.....	19
第三章 力回饋硬體迴路模擬.....	22	3.1 輪胎模型[13]	23
3.2 轉向系統動力學模型[13]	26	3.3 力回饋馬達模型[13]	28
第四章 力回饋硬體迴路之控制器設計及平台建立與實驗.....	30	4.1 力回饋主控制器設計.....	31
4.1.1 主控制器之微處理器.....	31	4.1.2 PCA82C251 功能與接腳.....	33
4.2 力回饋直流馬達驅動電路.....	34	4.2.1 邏輯控制電路.....	35
4.2.2 MOSFET 驅動電路.....	35	4.2.3 H 橋直流馬達驅動電路.....	37
4.2.4 直流馬達驅動電路硬體建立.....	38	4.3 力回饋系統軟體模組設計.....	39
4.3.1 力回饋系統軟體控制主流程.....	39	4.3.2 轉角感知器接收與轉換.....	41
4.3.2 車速訊號接收與轉換.....	42	4.3.3 邏輯運算設計建立.....	43
4.3.4 PWM 輸出模組.....	46	4.3.5 輸出訊號之控制.....	47
4.3.6 力回饋硬體迴路之控制器建立.....	49	4.4 力回饋硬體迴路平台建立與實驗結果.....	50
4.4.1 力回饋硬體迴路平台建立.....	50	4.4.2 力回饋硬體迴路平台實驗與結果.....	50
4.4.2.1 控制器實驗與結果.....	50	4.4.2.2 力回饋系統硬體回路實驗與結果.....	51
第五章 結論與建議.....	54	5.1 結論.....	54
5.2 建議事項與未來研究項目.....	54	參考文獻.....	57
附錄.....	57		60

參考文獻

[1] P. Green, T. Gillespie, S. Reifeis, L. Wei-Haas and D. Ottens, " SUBJECTIVE EVALUATION OF STEERING EFFORT LEVELS," UMHU-84-39, 1984.

- [2] 車輛線控轉向系統, <http://www.csi-auto.nl/carshopping/0013/>.
- [3] P. Gary Bertolini and M. Robert Hogan, "Applying Driving Simulation to Quantify Steering Effort Preference as a Function of Vehicle Speed," SAE Paper, 1999.
- [4] Douglas Cesiel, C. Michael Gaunt and Brian Daugherty, "Development of a Steer-by-Wire System for the GM Sequel," SAE Paper, 2006.
- [5] 卓桂榮, "四輪驅動電動汽車關鍵技術研究," 上海同濟大學博士學位論文, 2004 [6] 日本精工の線控轉向系統, <http://big5.nikkeibp.co.jp/china/news/news/200711/auto200711070126.html>.
- [7] H. Ryouhei, N. Katsutoshi, N. Shirou and K. Kazuhiro, "The Vehicle Stability Control Responsibility Improvement Using Steerby-Wire," IEEE Intelligent Vehicles Symposium, 2000.
- [8] NISSAN 汽車EA2 線控轉向系統 <http://carscoop.blogspot.com/2008/04/nissan-murano-ea2-drive-bywire-concept.html> [9] Sanket Amberkar, Farhad Boloumhi, D. Jon Demerly, A. Scott Millsap, "A Control System Methodology for Steer by Wire Systems," SAE, 2004.
- [10] D. Odenthal, T. Bunte, H.-D. Heitzer and C. Eicker, "How to make steer-by-wire feel like power steering" In Proc. 15th IFAC World Congress on Automatic Control, 2002.
- [11] 羅石, 商高高, 蘇清祖, "線控轉向系統轉向盤力回饋控制模型的研究," 汽車工程, 2006。
- [12] 林海平, 張舜長, 徐榮傑, "車輛線控轉向系統方向盤停止機構," 中華民國專利, 2007。
- [13] 林立璿, "車輛線控轉向系統研究與實作," 私立大葉大學車輛工程研究所碩士論文, 2008。
- [14] E. Bakker, L. Nyborg and H.B. Pacejka, "Tyre Modelling for Use in Vehicle Dynamics Studies," SAE Paper, 1987.
- [15] 郭孔輝, "汽車操縱動力學," 長春吉林科學技術出版社, 1991。
- [16] 阮堅忠, "電動輔助轉向系統之模擬與控制," 私立大葉大學車輛工程研究所碩士論文, 2008。
- [17] 王文沖, "線控轉向系統總體方案及控制方法研究," 南京理工大學車輛工程研究所碩士論文, 2007。
- [18] 枕海燕, "基于無刷直流電動機的電動助力轉向系統的研究," 山東理工大學, 2008。
- [19] 董勝源, "單晶片MCS-51 與C 語言入門實習," 宏友圖書開發股份有限公司, 2002。
- [20] 龔永融, "線控轉向系統建模與性能分析," 同濟大學中德學院車輛工程研究所論文, 2007。