

線控轉向之模擬

吳政育、林海平

E-mail: 9314776@mail.dyu.edu.tw

摘要

本研究主要在於對線控轉向系統之伺服馬達的控制與實驗平台硬體的實作。在控制方面，我們主要是使用類比控制（Analog Control - Voltage Control）與數位控制（Digital Control - Pulse Control）。在類比控制方面，我們使用LabVIEW搭配DAQ資料擷取卡來進行類比信號的擷取與控制信號的輸出。在數位控制方面，則是使用Keil μ -Vision2軟體搭配8051單晶片來進行數位信號的接收與控制信號的輸出。在實驗硬體的架構中，其主要元件包括：CAN-Bus系統的方向盤轉向角感知器、交流伺服馬達、PCL-9118DG資料擷取卡、頻率電壓轉換器、WINICE 51/52-E單晶片模擬器等。其最終的實驗結果，主要是希望伺服馬達可以隨著方向盤去做相對應的變化。包括：轉動方向、轉動位置及轉動速度等。因此，在實驗結果驗證方面，我們主要是將方向盤轉向角感知器與伺服馬達編碼器輸出的數位信號，均透過D/A IC AD7243轉換成電壓信號。再就增加負荷與未增加負荷的情況下，對此信號去做比對，包括：上升時間（Rise Time）、延遲時間（Delay Time）、等。

關鍵詞：線控轉向；伺服馬達；上升時間；方向盤轉向角感知器

目錄

封面內頁 簽名頁 授權書.....	iii
中文摘要.....	iii
英文摘要.....	v
誌謝.....	vi
目錄.....	vii
圖目錄.....	viii
表目錄.....	xi
符號說明.....	xv
第一章 緒論.....	xvi
第二章 文獻回顧.....	1
2.1 傳統轉向系統（TS）.....	3
2.2 動力輔助轉向系統（PS）.....	4
2.3 電子輔助轉向系統（EPS）.....	5
2.1.1 HONDA EPS系統介紹.....	5
2.1.2 OPEL EPS系統介紹.....	8
2.1.3 DELPHI EPS系統介紹.....	11
2.1.4 MITSUBISHI EPS系統介紹.....	14
2.1.5 BMW EPS系統介紹.....	16
2.1.6 其他EPS系統介紹.....	17
2.4 線控轉向系統（Steer-by-Wire）.....	25
第三章 研究方法與控制方式.....	31
3.1 線控轉向控制系統.....	31
3.2 CAN-Bus系統簡介.....	32
3.3 實驗設備軟硬體介紹.....	33
3.3.1 CAN-Bus系統之方向盤轉角感知器.....	34
3.3.2 CAN-King 軟體介紹.....	36
3.3.3 PCL-9118DG資料擷取卡.....	37
3.3.4 頻率電壓轉換器（POUNDFUL）.....	38
3.3.5 Keil μ -Vision2軟體介紹.....	38
3.3.6 交流伺服馬達（PANASONIC）.....	40
3.4 積體電路（IC）介紹.....	42
3.4.1 HCTL-2020功能與接腳介紹.....	42
3.4.2 MCP2510功能與接腳介紹.....	44
3.4.3 PCA82C251功能與接腳介紹.....	46
3.4.4 DM74LS245功能與接腳介紹.....	47
3.4.5 PC-910功能與接腳介紹.....	48
3.4.6 SN74HC14N功能與接腳介紹.....	49
3.4.7 AD7243功能與接腳介紹.....	51
3.5 控制方法 - 類比控制.....	52
3.5.1 類比控制之控制邏輯.....	56
3.6 控制方法 - 數位控制.....	58
3.6.1 數位控制之控制原理.....	62
3.6.2 數位控制之控制邏輯.....	64
3.6.3 數位控制程式設計需求.....	66
3.5.4 數位控制程式設計流程.....	66
第四章 實驗結果與討論.....	69
4.1 CAN-Bus方向盤輸出信號轉換類比信號.....	69
4.2 伺服馬達編碼器輸出信號轉換類比信號.....	71
4.3 實驗平台架構.....	72
4.4 實驗結果與波形.....	73
4.5 實驗結果討論.....	73
第五章 結論與未來研究方向.....	75
5.1 結論.....	76
5.2 未來.....	76

研究方向.....	76 參考文獻.....
.....78 附錄A 完整8051之控制程式.....	84 附錄 B 數位/類比信號轉換之8051程式.....98

參考文獻

- [1] Christian Ebnar, " BMW Technical Reports ", pp.1~13,2000.
- [2] <http://www.HONDA.com> .
- [3] Yuji Kozaki, Goro Hirose, Shozo Sekiya and Yasuhiko Miyaura, " Electric Power Steering (EPS) teering Technology Department, Automotive Technology Center, Motion &Control No.6, pp.9~ 15,1999.
- [4] <http://www.del> ",Sphiauto.com.
- [5] <http://global.www.mitsubishielectric.com>.
- [6]Michael Eckrich, Werner Baumgartner,et al., " BMW New Steering System ", 2001.
- [7]Aly Badawy, Jeff Zuraski, Farhad Bolourchi and Ashok Chandy,"Modeling and Analysis of an Electric power steering System", SAE Technical Paper Series, 1999-01-0399, pp.7, 1999 [8]Masahiko kurishige and Takayuki kifuku," Static Steering Control System for Electric- power Steering", Mitsubishi Electric Technical Reports,pp.18~21.2001 [9]Kenneth L.Westercamp, Steven J.Hallman," Electric steering system for automobiles". US patent Number: 4,741,459,1988.
- [10]Bishop,A.E., "Pinion for vehicle ratio rack and pinion steering gear", US Patent Number:28740,1976 [11]Tokunaga,H., Schmizu,Y., "Variable gear ratio steering system", US patent Number: 6,155,377,2000.
- [12]Kazuyuki Yoshida, Mitsuhiko Nishimoto, "Electric Power Steering Apparatus", US Paent Number: 6,129,172,2000.
- [13]Alexander Kade, Sam M.Karadsheh, " Adaptive Controller for Ele- ctric Power Steering ", US Patent Number: 4,509,611,1985.
- [14] Tomoyasu Kada,Shiro Nakano, " Electric Power Steering System ", US Patent Number:6,382,345B2,2002 [15]Yosinobu Mukai, Yoshiki Noro, Shinzi Hironaka, " Electric Power Steering Device", US patent Number: 5,884,387,1998 [16]Mark Rauchfuss, "X-BY-Wire Technology", MSR Consulting & Engineering,2001.
- [17]Masaya Segawa, Shiro Nakao, Osamu Nishiara, Hiromitsu Kumamoto,"Vehicle stability control strategy for steer by wire system",JSAE Review,22, pp.383-388,2001 [18]Michael James Coles, Saginaw, MI" STEER-BY-WIRE ROTARY ACTUATOR", US Patent Number 6,484,839,B2, 2002.
- [19] Frederick M.Discenzo,et al., " Steer-by-Wire System with Feedba- ck ",US Patent Number: 6,097,286, 2000.
- [20] imothy A.Hjelsand, Kenneth G.Rasmussen, " Torque Device For Electric Steer-By Wire Steering Systems ", US Patent Number: 6,575,263B2, 2003.
- [21] Fimar Dilger, Peter Ahner, Herbert Lohner et al., " Steer-By-Wire Steering System for Motorized Vehicles ", US Patent Number: 6,219,604B1, 2001.
- [22] BOSCH CAN Specification Ve ion 2.0 Technical Data , pp.1~72.
- [23] Getting Started and Creating A plications, KEIL Software User's Guide 06.2000.
- [24] <http://www.keil.com> [25] Quadrature Decoder/Counter Interface ICs HCTL-2020 Technical Data , pp.2-178~2-195.
- [26] Stand-Alone CAN Controller with SPI Interface MCP2510 Technical Data , pp.1~76.
- [27] CAN transceiver PCA82C251 chnical Data Sheet , pp.1~20.
- [28] 3-STATE Octal Bus Transceiver DM74LS245 Technical Data Sheet , pp.1~20.
- [29] Ultra-high Speed Response OPIC Photocoupler PC910 Technical Data Sheet , pp.1~6.
- [30] Hex Schmitt-Trigger Inverter SN74HC14N Technical Data She- et , pp.1~8.
- [31]12-Bit Serial DACPORT AD7243 Technical Data Sheet,pp.1~12 [32]游金湖,"運算放大器電路",建宏出版社,民國80年10月 [33]杜光宗,"控制馬達的運用",建宏出版社,民國80年10月 [34]白中和,"DC馬達控制電路設計",建興出版社,民國81年11月 [35]DC Motor Controller TA7291 Technical Data Sheet [36]蕭子健,劉建昇,"LabVIEW 概論篇",高利圖書館有限公司,民國90年 [37]謝勝治,"圖控制是程式語言LabVIEW",全華科技圖書股份有限公司,民國90年 [38]張碩,"自動控制系統",鼎茂圖書股份有限公司,99.8-3~8-18 [39]張舜長,"PID控制",大葉大學車輛工程研究所-控制理論與應用教材,pp.1~18,民國90年 [40]張舜長,"自動控制基本概念",大葉大學車輛工程研究所-控制理論與應用教材-pp.119~122, 民國90年 [41]Dr.Wolfgang Schneider-ACFA, " ACTIVE SAFETY SYSTEM " .
- [42]Keichi Nakamura, Kariya Kunihiro,et al.,"Electric Power Steer- ing System for A motor vehicle ", US Patent Number: 4,653,601, 1987- [43] Timothy Wesley, Kaufmanu, et al., " Steer-By-Wire System ", US Patent Number: 6,363,305, 2002.
- [44] Tomoyosu Kada, Shiro Nakano, et al., " Electric Power Steering System ", US Patent Number: 6,364 B1,2002 [45] Elmar Digler, Peter Ahner,et al., " Steer-by-Wire Steering System for Motorized Vehicles ", US Patent Number: 6,219,604 B1,2002.
- [46]Tomoyosu Kada,Shiro Nakano, et al., " Electric Power Steering System ", US Patent Number: 6,382,345 B2, 2002.
- [47]Yoshinobu Mukaij, Yoshiki Noro, Shinzi Hironoka, " Electric Pow- er Steering Device ", US Patent Number: 5,844,387,1998,2001 [48]藍樵寧,"常用IC規格大全",儒林圖書公司,民國76年 [49]李文昌,黃博俊,楊忠煌."單晶片微電腦原理與實習-8051",全滑科技圖書股份有限公司,

民國86年 [50]李怡銘,"單晶片微處理機原理與應用",文精圖書有限公司,民國89年 [51]林是生,劉紹漢,劉新民,"最新數位邏輯電路設計",全華科技圖書股份有限公司,民國92年 [52]許孟超,翁任輝,"8051單晶片原理與實務",新文京開發出版有限公司,民國90年 [53]陳茂璋,鄧明發,郭盈顯,"單晶片微電腦控制實作(上)",知行文化事業股份有限公司,民國89年 [54]陳志忠,"8051單晶片入門與實務",格致圖書公司,民國89年 [55]陳明燮,"單晶片8051實作入門",文魁資訊股份有限公司,民國91年 [56]黃國軒,陳茂林,"單晶片控制實習",全華科技圖書股份有限公司,民國90年 [57]楊明豐,"8051單晶片設計實務-組合語言版",碁峰資訊股份有限公司 民國90年 [58]溫植樺,"8051單晶片實務與應用,使用Keil C",文魁資訊股份有限公司,民國92年 [59]楊明豐,"8051單晶片C語言設計實務-使用Keil C",碁峰資訊股份有限公司,民國92年 [60]蔡朝洋,"單晶片微電烤8051/8951原理與應用",碁峰資訊股份有限公司,民國91年 [61] <http://new.eedesign.com.tw/html/default.asp>.
[62] <http://pllab.cs.nthu.edu.tw/~cwhuang/8051/>.
[63] <http://www.alternatiff.com/>.
[64] <http://www.atmel.com/products/8051/>.
[65] <http://www.specs.de/users/danni/> <http://www.uspto.gov>.
[66] <http://www.uspto.gov>.
[67] <http://www-cdr.stanford.edu/dynamic/bywire/steering.pdf> [68] lore.ieee.org/Xplore/DynWel.jsp <http://ieeexplore.ieee.org>.
[69] <http://sdos.ejournal.ascc.net/>.
[70] [Courses/MicroProcessorSpring2002/](http://163.13.136.230/Courses/MicroProcessorSpring2002/) <http://163.13.136.230/>.