

# THE AUTOMATIC PARAMETER DESIGN FOR FOCUSING CONTROLLER ON OPTICAL DISK DRIVES

陳韋良、張義芳

E-mail: 9018432@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

1. MAKE USE OF A SECOND-ORDER SYSTEM TO MEET THE DYNAMIC PROPERTIES OF THE FOCUSING ACTUATOR. IN ORDER TO SIMPLIFY THE DESIGN STEPS AND BE THE AUTOMATION OF THE CONTROLLER DESIGN. 2. MEASURING BY HP35670 DYNAMIC ANALYZER, WE GOT THE DYNAMIC PROPERTIES OF THE COMMERCIAL OPTICAL DISK DRIVES ACTUATOR WITH CURVE FITTING. 3. ACCORDING TO THE DESIGN METHOD OF THE FREQUENCY RESPONSE AND BODE DIAGRAM TO DESIGN A COMPUTER PROGRAM VIA MATLAB TOOLS TO AUTOMATICALLY SELECT EFFICIENT CONTROL PARAMETERS. 4. IN TERMS OF THE SAMPLING RATE AND TUSTIN METHOD, THE PROGRAM WAS TRANSFORMED TO THE Z-DOMAIN. RESTRICTED BY THE DSP TO EXCHANGE THE PARAMETER TO AVAILABLE NUMBERS AND DOWNLOAD IT TO DSP TO USE. 5. WHEN THE ACTUATOR WORKS AT THE DISK IN 5000 (RPM) AND HAS THE DISTURBANCE FROM SCRAPING, THE CONTROLLER WITH OUR DESIGNED CAN PERFORM BETTER PERFORMANCE COMPARING WITH THE ONE OF MANUFACTURER'S DESIGNED. IT CAN FOCUS QUICKLY AND REDUCE THE AMPLITUDE OF THE TRANSIENT RESPONSES..

Keywords : CD-ROM, ACTUATOR, FOCUSING, FREQUENCY RESPONSE, AUTOMATION

## Table of Contents

第一章 緒論 1.1 前言--P1 1.2 文獻回顧--P1 第二章 光碟機伺服控制系統簡介--P4 2.1 聚焦伺服控制--P4 2.2 微調尋軌伺服控制--P5 2.3粗調尋軌伺服控制--P6 2.4聚焦誤差訊號檢測--P9 2.5尋軌誤差訊號之檢測--P13 第三章 聚焦馬達物理模式的研究--P15 3.1音圈馬達結構簡介--P16 3.2音圈馬達運作原理--P17 3.3模式推導--P18 第四章 系統鑑別--P25 4.1系統鑑別介紹--P25 4.2實驗用光碟機硬體架構--P25 4.3作法說明--P27 4.4量測架構--P28 4.5鑑別結果--P29 第五章 控制器的設計--P31 5.1光碟機讀取頭聚焦控制系統--P31 5.2控制器的決定--P33 5.3控制器的設計概念--P36 5.4超前補償器設計流程--P37 第六章 程式製作--P43 6.1使用者介面--P43 6.1.1主畫面部份v44 6.1.2提示文字--P44 6.1.3按鈕--P45 6.1.4規格輸入或輸出--P45 6.1.5資料擷取與結果輸出--P45 6.2程式操作--P47 6.2.1執行程式--P47 6.2.2顯示DSP參數--P48 6.2.3步階微調--P49 6.2.4微調結果--P50 6.2.5廠商控制器--P51 6.2.6結果比較--P52 6.2.7開迴路--P53 6.2.8開迴路比較--P54 6.2.9閉迴路--P54 6.2.10閉迴路比較--P55 6.2.11重新輸入--P56 第七章 控制器的實現及結果--P58 7.1 Matlab自動化程式模擬--P58 7.2自動產生控制器參數--P60 7.3步階響應比較--P61 7.4廠商的動態響應--P62 7.5超前補償器對系統的影響--P63 7.6頻率響應結果比較--P64 7.7DSP控制器的實現--P66 第八章 結論--P67 參考文獻--P68 附錄--P71

## REFERENCES

- [ 1] CHAIT, Y., MYOUNG SOO PARK, MARTEN STEINBUCH, "DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A QFT CO -NTROLLER FOR A COMPACT DISC PLAYER",PROCEEDINGS OF THE AMERICAN CONTROL CONFERENCE, JUNE, PP.3204-3208, 1994 [ 2] STEINBUCH, M., G. SCHOOTSTRA ,O. H. BOSGRA, "ROBUST CONTROL OF A COMPACT DISC PLAYER" ,PROC. 1992 IEEE CONFERENCE ON DECISION AND CONTROL, PP.2596-2600,1992 [ 3] 李嘉慶, 「光碟機伺服控制系統之研究」, 國立成功大學, 碩士論文, 民國86年。
- [ 4] 林世平, 「光碟機徑向雙致動器伺服系統之研究」, 國立交通大學, 碩士論文, 民國87年。
- [ 5] 孟慶康, 「光碟機讀寫頭聚焦伺服系統的設計與製作」, 國立清華大學, 碩士論文, 民國75年。
- [ 6] 褚偉嘉, 「光碟機伺服系統模式建立之研究」, 國立成功大學, 碩士論文, 1998。
- [ 7] 林光輝, 「光碟系統概論」, 全華科技, 民國75年。
- [ 8] 行政院國家科學委員會, 「光碟技術動向」, 1996。
- [ 9] NISE, NORMAN S. , 「CONTROL SYSTEMS ENGINEERING」, REDWOOD CITY, CALIF. : BENJAMIN/CUM -MINGS PUB. CO., 1995.。
- [10] REDFERN DARREN , 「THE MATLAB 5 HANDBOOK / DARREN REDFERN, COLIN CAMPBELL」, 1998。

- [11] 洪俊賢, 「光碟機伺服控制系統簡介」, 光電資訊, 第二期, PP.27-31, 民國78年6月。
- [12] 呂和, 「光碟機讀寫頭光學系統介紹」, 光電資訊, 第二期, PP.2-9, 民國78年6月。
- [13] 林育川, 「音圈馬達簡介」, 機械工業雜誌, PP.189-197, 民國88年5月。
- [14] 簡文焯, 「光碟機伺服技術剖析」, 電子月刊, 第二卷第一期, PP.88-96, 民國88年。
- [15] 吳南陽, 「光碟機讀寫頭驅動」, 光電資訊, 第二期, PP.18-26, 民國78年6月。
- [16] 劉錦松, 「致動器動態分析與設計」, 光電資訊, 第21期, PP.7-10, 民國83年3月。
- [17] JUNG-HO MOON; MOON-NOH LEE; AND MYUNG JIN CHUNG, "REPETITIVE CONTROL FOR THE TRACK-FOLLOWING SERVO SYSTEM OF AN OPTICAL DISK DRIVE", IEEE TRANSACTIONS ON CONTROL SYSTEMS TECHNOLOGY, VOL.6, NO.5, SEPTEMBER 1998, PP.663-670 [18] CHANG-HOO AHN, YONG-HO HONG, DONG-HWAL LEE, MAN HYUNG LEE, "DEVELOPMENT OF AN ADJUSTMENT SYSTEM FOR OPTICAL PICKUP", INDUSTRIAL ELECTRONICS SOCIETY, 1998. IECON '98. PROCEEDINGS OF THE 24TH ANNUAL CONFERENCE OF THE IEEE, VOLUME: 3, 1998, PAGE(S): 1678 -1683 VOL.3 [19] IN MUK CHOI; SOO HYUN KIM; YOON KEUN KWAK, "DESIGN AND CONTROL OF TRACKING ACTUATOR FOR OPTICAL DISK ", INTELLIGENT ROBOTS AND SYSTEMS, 1999. IROS '99. PROCEEDINGS. 1999 IEEE/RSJ INTERNATIONAL CONFERENCE ON, VOLUME: 3, 1999, PAGE(S): 1878 -1883 [20] YEH, TING-JEN AND PAN, YI-CHUAN, 「MODELING AND IDENTIFICATION OF OPTO-MECHANICAL COUPLING AND BACKLASH NONLINEARITY IN OPTICAL DISK DRIVES」, VOL.46 1, FEB. 2000, PP. 105-115 [21] BYUNG-KI MOON; BANG-WON LEE; SUKI KIM, "FRONT END PROCESSOR FOR 48X SPEED CD-ROM DRIVE", CONSUMER ELECTRONICS, 1999. ICCE. INTERNATIONAL CONFERENCE ON, 1999, PAGE(S): 272 -273 [22] CHEN, Y., "REPLACING A PID CONTROLLER BY A LAG-LEAD COMPENSATOR FOR A ROBOT - A FREQUENCY-RESPONSE APPROACH", ROBOTICS AND AUTOMATION, IEEE TRANSACTIONS ON VOLUME: 5 NO.2, APRIL 1989, PAGE(S): 174 -182 [23] 黃仁宏, 「光碟機跨軌漏數偵測與粗調伺服系統之研究」, 國立交通大學, 碩士論文, 民國87年。
- [24] 工業技術研究院光電工業研究所, 「工業技術人才培訓計畫講義 - 高倍速CD - ROM & 此世代DVD人才培訓班」, 民國84年11月。