應用於藍牙傳輸及液晶顯示器中閘極驅動器之

資料轉換器設計

研究生：李尚勳　　指導教授：洪崇智 教授

國立交通大學

電信工程學系碩士班

摘要

在許多訊號處理的應用上，資料轉換器是對於整個系統的速度和精準度相當重要的一塊電路，資料轉換器又分為類比數位資料轉換器和數位類比資料轉換器兩個部份。在類比數位資料轉換器中三角積分類比數位轉換器傳統地被使用在低訊號頻帶和高解析度的儀器、聲音和音頻訊號的應用上。而數位類比轉換器則應用在液晶顯示器的驅動器上。

在這論文裡，連續時間三角積分類比數位轉換器的設計流程將被呈現，並且一個應用於100MHz取樣頻率和1MHz訊號頻帶的運算放大器連續時間三角積分類比數位轉換器被實現。此設計被製造於台積電 0.18 微米互補式金氧半導體製程。量測的訊號失真雜訊比為53.8dB而動態輸入範圍為56dB。功率消耗在1.8V電源供給下為10.2毫瓦。

在這論文中，液晶顯示器的源極驅動器也將被實現，傳統的源極驅動器是以電阻串的形式完成，但有著許多問題需要克服，故提出一個全新的架構---轉換電容式數位類比轉換器來完成。此設計是使用台積電0.35微米半導體製程。

Data converters for Bluetooth and LCD column driver applications

Student：Shang-Shiun Li　　Advisor：Prof. Chung-Chih Hung

Department of Communication Engineering

National Chiao Tung University

Hsinchu, Taiwan

Abstract

In many signal processing applications, the data converter is a critical building block limiting the accuracy and speed of the overall system. Data converters have two type, Analog-to-digital converter (ADC) and digital-to-analog converter (DAC). In the analog-to-digital converter, sigma-delta analog-to-digital converter is traditionally used in instrumentation, voice, and audio applications that are low signal bandwidth and high resolution. Digital-to-analog converters are applied to the column driver circuit to drive the LCD pannal

In this thesis, the design flow of the continuous-time (CT) modulator is presented and a 100MHz CT single-bit active-RC sigma-delta modulator with 1MHz signal bandwidth for Bluetooth application is implemented. The design has been fabricated by TSMC 0.18μm CMOS process. The measured SNDR is 53.8dB and the dynamic range is about 56dB. The power consumption is about 10.2mW at 1.8V supply.

Furthermore, a DAC circuit for LCD column driver application is also implemented. Historically, column drivers have employed the resistor string DAC to provide the analog voltage, but it has to overcome solve problems. There we have developed a complete new system using a linear DAC in the column driver. The DAC circuit has been design by TSMC 0.35μm process.

誌謝

隨著這份碩士論文的完成，兩年來在交大的求學生活也即將告一個段落，往後迎接著我的，又是另一段嶄新的人生旅程。本論文得以順利完成，首先，要感謝我的指導教授洪崇智老師在我兩年的研究生活中，對我的指導與照顧，並且在研究主題上給予我寬廣的發展空間。而類比積體電路實驗室所提供完備的軟硬體資源，讓我在短短兩年碩士班研究中，學習到如何開始設計類比積體電路，乃至於量測電路，甚至單獨面對及思考問題的所在。此外要感謝李育民教授和陳富強教授撥冗擔任我的口試委員並提供寶貴意見，使得本論文更為完整。也感謝國家晶片系統設計中心提供先進的半導體製程，讓我有機會將所設計的電路加以實現並完成驗證。

另一方面，要感謝所有類比積體電路實驗室的成員兩年來的互相照顧與扶持。首先，感謝已畢業博士班學長羅天佑和博士班學長薛文弘、廖德文、陳宗益、陳家敏以及已畢業的碩士班學長林永州、楊文霖、夏竹緯、郭智龍、黃介仁、邱楓翔和張維欣在研究上所給予我的幫助與鼓勵，尤其是文弘學長和德文學長，由於他平時不吝惜的賜教與量測晶片時給予的幫助，使得我的論文研究得以順利完成。另外我要感謝黃聖文、許新傑和簡兆良等諸位同窗，透過平日與你們的切磋討論，使我不論在課業上，或研究上都得到了不少收穫。尤其是工四718實驗室的同學們，兩年來陪我一塊兒努力奮鬥，一起渡過同甘苦的日子，也因為你們，讓我的碩士班生活更加多采多姿，增添許多快樂與充實的回憶。此外也感謝學弟們陳伽維、許凱修、李人維、蔡湯唯、林均曄和蘇俊仁的熱情支持，因為你們的加入，讓實驗室注入一股新的活力與朝氣。

到這邊，特別要致上最深的感謝給我的父母及家人們，謝謝你們從小到大所給予我的栽培、照顧與鼓勵，讓我得以無後顧之憂地完成學業，朝自己的理想邁進，衷心感謝你們對我的付出。還有默默陪伴著我的許多朋友，感謝你們體諒我平時的忙碌，以及在背後不斷地鼓勵我、支持我，並在這段成長的路上與我相伴。

最後，所有關心我、愛護我和曾經幫助過我的人，願我在未來的人生能有一絲的榮耀歸予你們，謝謝你們。

李尚勳 于 交通大學工程四館 718 實驗室

2009.10.14

TABLE OF CONTENTS

LIST OF FIGURES

Figure Page

LIST OF TABLES

Table Page