

RC Layout and Switched-Capacitor Circuit Design

黃國賢、洪進華 程仲勝

E-mail: 9314949@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

The layout design is important in analog CMOS IC design flow. Having low susceptibility to digital noise and low sensitivity to process variation are necessary qualities for the layout design. Therefore, the layout design is always a time-consuming and manual task. In this thesis, we discuss the optimal layout design of resistor and capacitor. Furthermore, we use TSMC 0.25um technology to implement various switched-capacitor circuits, such as inverter, adder, integrator, 1bit digital to analog converter, and sigma-delta modulator, and so on.

Keywords : Switched-Capacitor Circuit ; Sigma-Delta Modulator ; RC layout

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書	iii	中文摘要	iii
.	iv	英文摘要	v
.	vi	目錄	vii
.	x	表目錄	viii
.	xvii	第一章 緒論	1
.	1	1.1 研究動機	1
.	1	1.2 數位訊號處理系統	3
.	4	1.2.1 類比數位轉換器	3
.	4	1.2.2 數位類轉換器	5
.	6	1.3 論文組織	7
.	6	2.1 簡介	7
.	7	2.2 何謂電阻	7
.	7	2.2.1 電阻實體層佈局(Layout)設計概念	7
.	8	2.2.2 考慮各種最佳的電阻實體層佈局	10
.	14	2.3 何謂電容	10
.	14	2.3.1 電容實體層佈局(Layout)的設計概念	14
.	14	2.3.2 考慮各種狀態下最佳的電容實體層佈局	14
.	15	2.4 各種效應下的最佳實體層佈局(Layout)	20
.	15	2.4.1 各種效應下的最佳實體層佈局(Layout)	20
.	22	2.5 結論	20
.	25	第三章 交換式電容電路	25
.	25	3.1 前言	25
.	25	3.2 交換式電容電路原理	25
.	28	3.3 交換式電容電路的基本元件	28
.	28	3.3.1 類比開關(Switch)	28
.	32	3.3.2 非重疊時脈產(Non-Overlap Clock)	32
.	32	3.3.3 運算放大器(Differential OP-Amps)	32
.	35	3.4 交換式電容電路操作原理分析	35
.	35	3.4.1 敏感性積分器	35
.	38	3.4.2 非敏感積分器	38
.	42	3.4.3 訊號流程圖之分析	42
.	44	3.5 交換式電容電路的應用與設計	44
.	44	3.5.1 反相放大器	44
.	48	3.5.2 加法器	48
.	50	3.5.3 積分器	48
.	50	3.5.4 積分器	48
.	52	3.5 結論	52
.	53	第四章 一階Sigma-Delta A/D Converter	53
.	53	4.1 前言	53
.	53	4.2 Sigma-Delta 調變的工作原理	53
.	57	4.2.1 超取樣定理(Oversampling)	57
.	58	4.3 Sigma-Delta 調變電路的實現	58
.	58	4.4 一階Sigma-Delta 類比數位轉換器之實體層佈局	65
.	66	4.5 結論	65
.	66	5.1 結論	67
.	67	5.2 未來方向	67
.	68	參考文獻	68
.	71		71

REFERENCES

[1] Phillip E. Allen, Douglas R. Holberg, " CMOS Analog Circuit Design ", Oxford, 2002 [2] 許鈞程, " CMOS Analog Circuit Layout Design Automation ", 國立成功大學, 2003 [3] 楊永祥, " 四階高解析度超取樣delta-sigma 類比數位轉換器之設計與實現 ", 國立臺灣海洋大學, 2002 [4] 陳連春, " AD/DA 變換技術 ", 建宏出版, 1994 [5] 王進賢, " VLSI 電路設計 ", 高立出版, 2000 [6] 謝遠達, " Full-Custom IC Design Kit ", 國家晶片研究中心, 2003 [7] Sung-Mo Kang, Yusuf Leblebici, " CMOS Digital Integrated Circuits Analysis and Design ", Mc Graw Hill, 2002 [8] David A. Johns, Ken Martin, " Analog Integrated Circuit Design ", Wiley, 1997 [9] Behzad Razavi, " Design of Analog

CMOS Integrated Circuits ”, MC Graw Hill, 2002 [10] 翁萬德, 江松茶, “ 通訊系統 ”, 全華出版, 2002 [11] 黃克強, “ 淺談Delta-Sigma 之工作原理 ”, 高傳真277 期, 1995 [12] 陳俊宏, “ Sigma-Delta ADC 簡介 ”, 旺陽電企業股份有限公司,2003 [13] Prof. B. A. Wooley, “ Sigma-Delta Modulation using Switched-Current Techiques ”, Integrated Circuit Laboratory Department of Electrical Engineering, 1995 [14] 吳駿, “ MATLAB 6.X 與基礎自動控制 ”, 松崗, 2002 [15] 張智星, “ MATLAB 程式設計與應用 ”, 清蔚科技股份有限公司 出版, Jan, 2000 [16] Mike Rebeschini, Nichlas R. Van Bavel, Patrick Rakers, Robert Greene, James Caldwell, John R. Haug, “ A 16-b 160KHZ CMOS A/D Converter Using Sigma-Delta Modulation ”, IEEE Journal of Soluid-State Circuit, Vol. 25, NO. 2, APRIL 1990 [17] Shy Hamami, “ Analog Layout Techniques ”, VLSI Systems Center Ben-Gurion University of the Negev [18] Fei Yuan, Ph D. PEng, “ MOS Device Layout Techniques ”, Department of Electrical & Computer Engineering Ryerson University, 2002