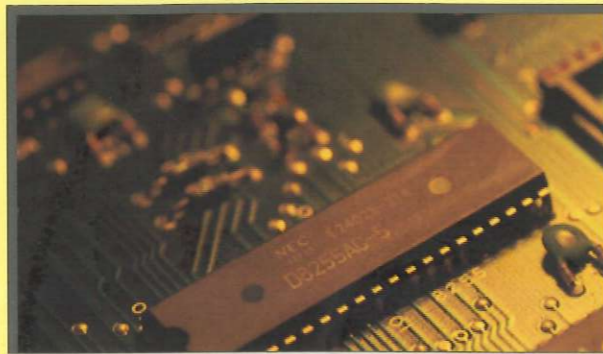


SOC系統晶片設計 使用 Xilinx EDK



1. 以深入淺出的方式來介紹基本微電腦的結構、SOC與SOPC的關係，使讀者能更快了解。
2. 對於如何使用EDK軟體平台建立完整的SOC控制電路採以操作視窗方式逐一介紹，使讀者對設計SOC控制電路可以更快上手。
3. 本書並有詳細介紹GPIO、Timer/Counter的設計參數、外部接腳以及系統呼叫函數並舉例說明。

ISBN 957-21-5391-9

NT/690



9 789572 153918 00690

SOC系統晶片設計 使用 Xilinx EDK

附
程式光碟

林灶生 · 劉紹漢 編著

RT
312.9116
4492
179196

05785
007

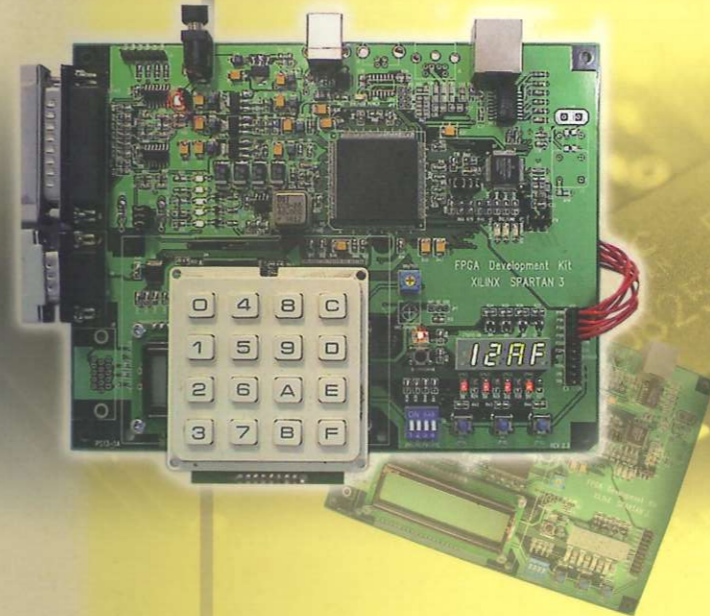
國立勤益科技大學圖書館



179196

SOC系統晶片設計 使用 Xilinx EDK

林灶生 · 劉紹漢 編著



附 程式光碟

全華科技圖書股份有限公司 印行

RT
312.9116
4492
179196

SOC 系統晶片設計 使用 Xilinx EDK (附程式光碟片)

林灶生、劉紹漢 編著



全 國立勤益科技大學圖書館

179196

印行

一序言

SOC 系統晶片設計－使用 Xilinx EDK

隨著科技的進步，電子產品的需求，除了要有超炫且摩登的外觀之外，還要具備耗能省電化、體積極小化以及功能多元化的特性，因此晶片設計的領域也逐漸由少量功能的設計進入到時下最流行具備多功能的系統晶片 SOC 設計，爲了爭取產品的時效性，以 FPGA 從事 SOC 設計的模式目前正蓬勃的發展中。

從事晶片設計的工程師們都知道，目前有關 SOPC 的硬、軟體發展系統工具，在國內提供我們較完整的廠商有大家都熟悉的 Altera 與 Xilinx 兩家，而於一般書局內我們所看到的參考書籍卻都是 Altera 系統（尤其是有關 SOC 系統設計方面），可是在業界公司方面採用 Xilinx 系統卻愈來愈多，居於此現象，本校從事 FPGA 研究的研發團隊經數年來的努力，於硬體平台方面已陸續發展出 Spartan2、Virtex2 以及 Spartan3 等控制板，並以產學合作的方式將技術轉移給廠商，且配合 Xilinx 公司所提供的 ISE 與 EDK 軟體平台，有系統的推出一系列的參考書籍，從最基本的邏輯設計，硬體描述語言 (VHDL 與 Verilog)，FPGA 晶片設計專題製作…等，由於獲得不少的成效與掌聲，因此本校獲選爲 Xilinx 公司於台灣地區的中部訓練中心。爲求知識與技術的連續性以及未來晶片設計的技术需求，我們又再次推出“SOC 系統晶片設計”一書，期望與各位先進一起研究，一起成長。

本書內容共分成七章，從最基本的微電腦結構、整個系統硬、軟體平台的介紹……到如何掛上自己所設計的 IP 裝置元件，而每一章的重點內容分別爲：

第一章：介紹基本微電腦的結構、SOC 與 SOPC 的關係、Xilinx 公司所免費提供微處理器 Microblaze 的內部暫存器結構、Exception 向量、硬體接腳、動作時序與組合語言……等，讓讀者了解基本 SOC 結構與主要控制核心微處理器 Microblaze 的基本結構。

第二章：介紹設計一個 SOC 控制電路的操作流程、用來發展 SOC 軟體平台 EDK 的內部檔案結構以及它所提供的各種硬體與軟體資源，以方便讀者往後從事 SOC 控制電路設計時能駕輕就熟，將它發揮到極致。

第三章：以操作視窗方式逐一介紹並說明如何用 EDK 軟體平台建立一個完整的 SOC 控制電路，而其建立方式包括：

1. 利用 BSB Wizard 建立使用者控制板的 SOC 系統電路。
2. 利用 BSB Wizard 建立廠商所提供控制板的 SOC 系統電路。
3. 自行建立 SOC 系統電路。
4. 以 Import 方式建立 SOC 系統電路。
5. 在已經建立的 SOC 系統中加入新的 IP 裝置元件。

讓讀者整合第一、二章所建立的觀念，以便在 EDK 發展平台上以任何方式建立出自己所需要的 SOC 控制系統。

第四章：介紹系統所提供 Uart Lite 裝置元件的內部結構、設定參數、外部接腳以及系統所提供的各種呼叫函數，並列舉及說明三個控制實例供讀者參考。

第五章：介紹系統所提供 GPIO 裝置元件的內部結構設定參數、外部接腳以及系統所提供的各種呼叫函數，並列舉及說明六個控制實例供讀者參考。

第六章：介紹系統所提供 Timer/Counter 裝置元件的內部結構、設定參數、外部接腳以及系統所提供的各種呼叫函數，並列舉及說明四個控制實例(包括中斷處理)供讀者參考。

第七章：介紹週邊界面的訊號結構，並將設計師自己所設計的控制電路加入 IPIC 後，將它與週邊界面連接後掛在 SOC 系統的匯流排上與微處理器溝通，如此即可建立一個功能符合自己要求的 SOC 控制系統，最後我們列舉及說明一個控制實例供讀者參考。

徹底了解上述七個章節的內容並加以整合後，相信於 SOC 晶片設計領域上您又已經更上一層樓了，恭禧！

最後，本研究團隊衷心感謝教育部顧問室以及 P&L 聯盟長期對本校的支持與愛護。

林灶生

劉紹漢

國立勤益技術學院

一 編輯部序

SOC 系統晶片設計－使用 Xilinx EDK

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

系統單晶片 SOC，顧名思義它是將整個微電腦系統濃縮在一顆 IC 晶片內，其目的是要縮減控制電路的體積，達到體積小、省電化目的。本書分為七章，第一章 SOC、SOPC 與 Microblaze 處理器簡介。第二章介紹整合性發展軟體 EDK 系統。第三章利用 EDK 建立 SOC 控制系統。第四章談到非同步接收傳送器 UART Lite。第五章介紹一般用途輸入輸出 GPIO 裝置元件。第六章計時/計數器。第七章談到如何加入自行設計的 IP。本書結合教授多年的教學經驗，是一本適合私立大學、科大資工、電子、電機系「晶片設計」、「FPGA 設計實務」課程用書。

同時，為了使您能有系統且循序漸進研習相關方面的叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠為您服務。

相關叢書介紹

書號：05527007
書名：最新 VHDL 晶片設計－
使用 ISE、Modelsim 發展系統
(附範例光碟片)
編著：林灶生、劉紹漢
16K/720 頁/580 元

書號：03951007
書名：VHDL 與 FPGA 設計
(附範例光碟片)
編著：胡振華
20K/512 頁/450 元

書號：05393
書名：VHDL 入門
編譯：刁建成
20K/200 頁/250 元

書號：05301
書名：FPGAs 和 CPLDs 設計實務
編譯：何政鴻、蕭榮修
20K/272 頁/300 元

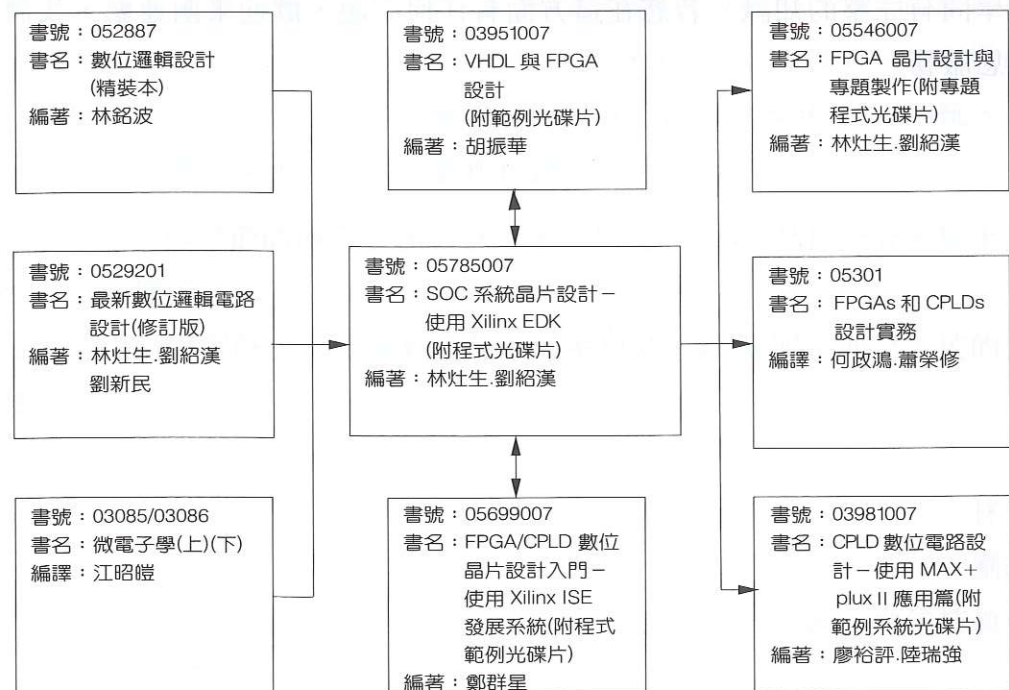
書號：05546007
書名：FPGA 晶片設計與專題製作
(附專題程式光碟片)
編著：林灶生、劉紹漢
16K/616 頁/540 元

書號：05567007
書名：FPGA/CPLD 數位電路設計入門
與實務應用－使用 Quartus II
(附系統範例光碟片)
編著：莊慧仁
16K/320 頁/350 元

書號：05727007
書名：系統晶片設計－使用
quartus II
(附系統範例光碟片)
編著：廖裕評、陸瑞強
16K/992 頁/850 元

◎上列書價若有變動，請以
最新定價為準。

流程圖

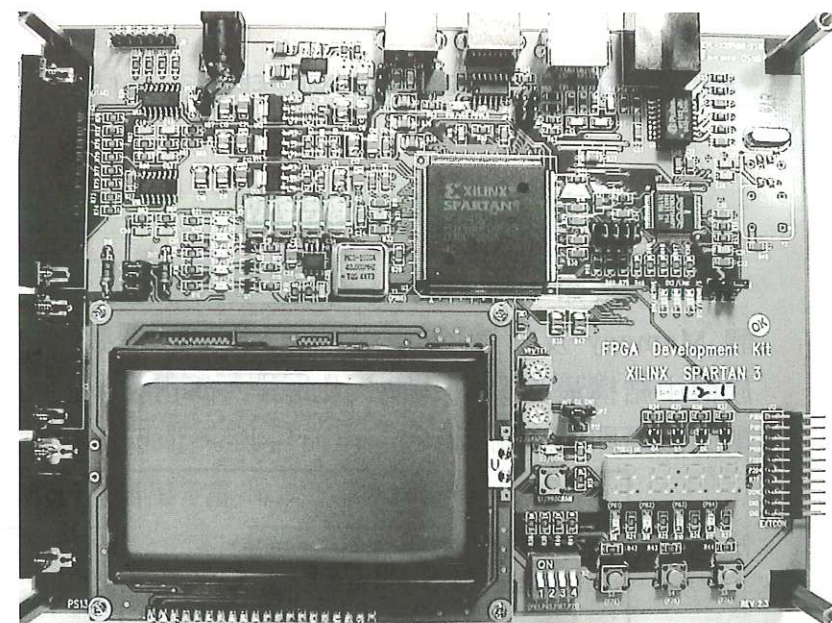


目錄

SOC 系統晶片設計－使用 Xilinx EDK

1 章	SOC、SOPC 與 Microblaze 處理器簡介	1-1
	1-1 微處理基本結構	1-2
	1-2 何謂 SOC 與 SOPC	1-4
	1-3 Xilinx 公司支援的處理器	1-5
	1-4 MICROBLAZE 處理器	1-6
2 章	整合型發展軟體 EDK 系統簡介	2-1
	2-1 Xilinx 嵌入式發展工具 EDK 的系統結構	2-2
	2-2 如何在 EDK 內發展嵌入式系統	2-13
3 章	利用 EDK 建立 SOC 控制系統	3-1
	3-1 SOC 設計流程概述	3-2
	3-2 利用 BSB Wizard 建立 SOC 控制系統	3-3
	3-3 利用精靈在廠商的控制板建立 SOC 系統	3-83
	3-4 自己建立 SOC 系統	3-95
	3-5 Import 方式建立 Project	3-153
	3-6 在 Project 內加入新裝置元件	3-170
	3-7 結 論	3-191
4 章	非同步接收傳送器 UART Lite	4-1
	4-1 非同步接收傳送器 UART Lite	4-2
	4-2 C 語言資料型態	4-21
	實作一 接收並回傳整個檔案	4-23
	實作二 接收並轉換成格雷碼後回傳	4-56
	實作三 接收並取奇同位後回傳	4-69

5 章	一般用途輸入輸出 GPIO 裝置元件	5-1
	5-1 一般用途輸入輸出 GPIO 概述	5-2
	5-2 GPIO 的内部結構	5-3
	實作一 控制 LED 並傳回顯示訊息	5-30
	實作二 指撥開關設定 LED 的顯示，並傳回顯示訊息	5-58
	實作三 LCG 顯示模組移位控制並傳回移位次數	5-79
	實作四 掃描式七段顯示控制並傳回顯示資料	5-124
	實作五 鍵盤控制七段顯示並傳回 Key In 訊息	5-139
	實作六 鍵盤控制 LCG 顯示與 LED 移位，並傳回 Key In 及控制資訊	5-167
6 章	計時／計數器 Timer/Counter	6-1
	6-1 計時／計數器 OPB Timer/Counter	6-2
	實作一 TIMER 工作於 Generate 模式並傳回工作資訊	6-34
	實作二 TIMER 工作於 Capture 模式並傳回工作訊息	6-53
	實作三 TIMER 工作於 PWM 模式並傳回工作訊息	6-65
	實作四 Timer/Counter 工作於中斷模式並傳回工作訊息	6-76
7 章	如何加入自行設計的 IP	7-1
	7-1 嵌入式系統組態	7-2
	7-2 OPB IP 界面 OPB IPIF	7-5
	7-3 OPB IPIC 的輸入／輸出訊號	7-10
	7-4 OPB IPIC 訊號時序	7-15
	7-5 OPB 仲裁器	7-31
	7-6 如何設計一個使用者裝置元件	7-41
附 A	FPGA 控制板的電路結構與控制元件接腳	附-1



SOC、SOPC 與 Microblaze 處理器簡介

- I-1 微處理基本結構
- I-2 何謂 SOC 與 SOPC
- I-3 Xilinx 公司支援的處理器
- I-4 MICROBLAZE 處理器