

# 《SoPC 系统设计实践》实验教学大纲

## 1.课程基本信息

中文课程名称	SoPC 系统设计实践				
英文课程名	SoPC System Design and Practice				
课程编号	课程类型	开设专业	课程总学时	实验学时	备注
090010702	专业课程	微电子科学与工程	32	16	
090013702	专业课程	微电子科学与工程	32	16	

## 2.课程简介

微电子技术的发展历史是一个不断创新的过程，这种创新包括理论创新、技术创新和应用创新。每一种创新都能开拓出一个新的领域，带来新的市场，产生重大的影响。

SOPC(System On Programmable Chip, 可编程的片上系统), 是 Altera 公司提出来的一种灵活、高效的片上系统解决方案, 是一种新的软硬件协同设计的系统设计技术。它将处理器、存储器、I/O 口、LVDS、CDR 等系统设计需要的功能模块集成到一个可编程器件上, 构成一个可编程的片上系统。SOPC 是 PLD 和 ASIC 技术融合的结果。集成了硬核或软核 CPU、DSP、存储器、I/O 设备和可编程逻辑的 SOPC 芯片, 在应用灵活性和价格上有相当大的优势, 所以有人认为 SOPC 代表了半导体产业未来的发展方向。

SOPC 系统设计实践已经成为高校电子工程、微电子、通信、自动控制等专业的重要专业课程, 通过该课程的学习, 能使學生以最快的方式了解 SOPC 开发以及各软件的使用, 掌握现代电子设计方法。

## 3.实验目的

通过该课程的实验, 使学生较全面地掌握当今 SoPC 方面的新技术、新工艺、新产品和新器件等; 通过 SOPC 系统设计实践这门课程的实验, 能使學生掌握现代电子设计方法, 配合使用 Quartus II、SOPC Builder 和 NiosII IDE 三种工具进行简单 SoPC 系统的设计, 从而掌握现代电子系统设计方法。

## 4.实验报告内容

- (1) 学生姓名、学号、实验组号及组内编号等;
- (2) 实验题目: 阐述做本实验的目的;
- (3) 目的要求: 实验过程中的基础知识、预习报告、特殊器材等;
- (4) 实验设备: 仪器名称及主要规格(包括量程、分度值等)、用具名称、软件等。
- (5) 实验原理: 简单但要抓住要点, 即要写出依据原理的公式名称、公式表达式、公式中

各物理量的名称、公式成立的条件。画出电路图（光路图）等。

(6) 实验内容：（对一些实验，根据要求要有实验步骤）

实验内容主要含实验数据表格、实验程序代码、数据处理、仿真波形等。

(7) 实验结果：程序运行结果、测试结果等；

(8) 实验总结：通过实验学到的知识、实验过程中的难点、存在的问题和实验收获等。

## 5.实验考试（考核）

(1) 学生实验课成绩由过程考核和实验报告两部分组成，各占 50%，平时成绩和报告成绩采用 5 分制、总成绩采用百分制。

(2) 实验过程：

由老师考核实验过程中学生实验线路连接是否正确；实验程序编写是否正确；仪器使用是否规范；能否按要求独立操作；遇到问题能否判断处理；测量数据是否正确；能否在规定时间内完成实验内容；实验结束时是否能按要求将仪器复位；课上是否能主动探索和研究问题和考勤等。

(3)实验报告：

是否符合实验报告要求的格式，叙述是否清楚；数据处理中的有效数字、单位、作图、思考题回答是否正确等。

## 6.实验项目设置与内容

序号	实验名称	内容要求	实验学时	每组人数	实验属性	开设要求
1	Hello-Led 流水灯实验	1. 了解 Nios-II 软核的配置方法。 2. 熟悉 SOPC Builder 和 Nios-II IDE 的使用方法和步骤。 3. 掌握对 IO 口的操作。	2	1	基础型	必做
2	数码管显示实验	1. 进一步熟悉 SOPC Builder 和 Nios-II IDE 的使用方法和步骤。 2. 掌握 Nios-II 软核的配置方法。 3. 掌握对 IO 口的写操作。	2	1	基础型	必做
3	按键输入中断实验	1. 进一步熟悉 SOPC Builder 和 Nios-II IDE 的使用方法和步骤。 2. 掌握 Nios-II 软核的配置方法。 3. 掌握对 IO 口的写操作。 4. 了解对 Nios II 输入中断的操作。	2	1	基础型	必做
4	定时计数器实验	1. 掌握 SOPC Builder 和 Nios-II IDE 的使用方法和步骤。 2. 掌握 Nios-II 软核的配置方法。 3. 掌握对 IO 口的读写操作。	2	1	基础型	必做

		4. 掌握用 Quartus II 进行层次型电路设计的方法。 5. 掌握 Nios II 定时计数器的使用及中断的操作。				
5	串行口通信实验	1. 熟练掌握 SOPC Builder 和 Nios-II IDE 的使用方法和步骤。 2. 熟练掌握 Nios-II 软核的配置方法。 3. 初步学会 Nios II 串口的使用及其中断的操作方法。	2	1	基础型	必做
6	存储器配置实验	1. 进一步熟悉 SOPC 系统的构成, 掌握完整的 NIOS II CPU 的定制; 2. 熟悉锁相环的使用及配置方法。	2	1	基础型	必做
7	4 乘 4 键盘实验	1. 了解 4X4 键盘的工作原理 2. 进一步学习在 Quartus 和 Nios 环境下进行试验。	2	1	基础型	必做
8	高速 DAC 实验	1. 进一步熟练使用 SOPC 软件及其外设配置方法。 2. 理解 DA 转换原理,。 3. 掌握模数转电压的计算方法。	2	1	综合设计型	必做

## 7. 教材及实验指导书名称:

### (1) 实验教材:

周立功等。SOPC 嵌入式系统实验教程。北京: 北京航空航天大学出版社, 2006

### (2) 教学参考书:

①周立功等。SOPC 嵌入式系统基础教程。北京: 北京航空航天大学出版社, 2006

②侯建军, 郭勇。SOPC 技术基础教程。北京: 清华大学出版社, 2013